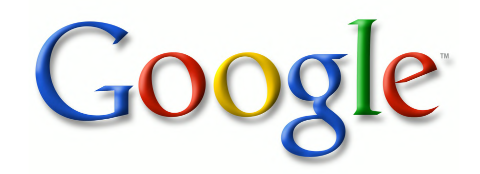



NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06644331 2





CONSÉQUENCES

PHILOSOPHIQUES ET MÉTAPHYSIQUES

DE LA THERMODYNAMIQUE.

STRASBOURG, TYPOGRAPHIE DE G. SILBERMANN.

THÉORIE MÉCANIQUE DE LA CHALEUR.

CONSÉQUENCES PHILOSOPHIQUES ET MÉTAPHYSIQUES DE LA THERMODYNAMIQUE,

PAR

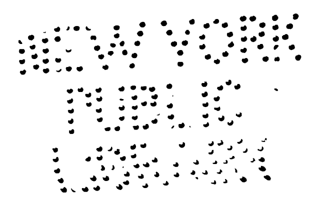
G.-A. HIRN.

ANALYSE ÉLÉMENTAIRE DE L'UNIVERS.

> L'unité d'une de nos œuvres d'art finies et l'unité de cette œuvre d'art infinie et admirable, qui s'appelle l'univers, résultent de l'harmonie dans la diversité, et non de l'identité des parties.

PARIS,
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE IMPÉRIALE POLYTECHNIQUE,
SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,
Quai des Augustins, 55.

1868



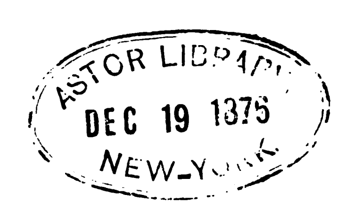

ASTOR LIB
DEC 19
NEW-Y

TABLE DES MATIÈRES.

INTRODUCTION.

Pages

But et objet de ce livre. — Méthode et éléments de démonstration employés. — Lecteurs auxquels il s'adresse. 1

ESQUISSES PRÉLIMINAIRES.

Exposition élémentaire de la théorie mécanique de la chaleur et de ses conséquences philosophiques. 15

PREMIÈRE ESQUISSE.

Définitions préliminaires. — Proposition fondamentale de la théorie mécanique de la chaleur. — Application aux moteurs thermiques, aux phénomènes physiques en général. — Parenté que la nouvelle doctrine établit entre toutes les sciences physiques. — Équivalence de toutes les forces de la nature 17

DEUXIÈME ESQUISSE.

Application de la théorie mécanique de la chaleur aux moteurs animés. — Sources de la chaleur vitale. — Ressemblance de l'organisme des êtres vivants avec nos moteurs. — Travail positif et négatif de l'être vivant. — La première proposition de la thermodynamique s'applique à ces êtres comme à nos moteurs thermiques. — Détails physiologiques sur les fonctions des moteurs animés. — Dans quelles parties de l'organisme se consomme la chaleur que coûte le travail 30

TROISIÈME ESQUISSE.

Conséquences philosophiques de la théorie mécanique. — Étude sur la nature des forces en général. — Où l'on aboutit en assimilant la force à un simple mouvement de la matière pondérable. — Le matérialisme le plus radical sort forcément de cette assimilation. — Réfutation de cette assimilation. — La force, considérée en général, est un principe distinct

Pages

de la matière : elle est, au même titre que celle-ci, l'un des éléments constitutifs de l'univers. — Classification des forces. — Manifestations diverses des forces. — Matérialisme, panthéisme et spiritualisme : leur définition. — Réfutation des deux premières doctrines. — Fautes où sont tombés fréquemment les partisans de la troisième. 53

QUATRIÈME ESQUISSE.

Étude sur les principes constitutifs des êtres vivants. — Distinction entre le corps d'un être vivant et les corps ordinaires, ou même la machine la plus parfaite. — Il n'existe pas de forces vitales particulières. — Chimie dite organique. — Points de ressemblance de tous les êtres vivants. — Points de communauté. — Chaque être vivant est doué d'une âme spéciale, qui le caractérise, et qui le distingue de tous les autres. — Unité de ce principe chez chacun d'eux. — Nature transcendante de l'élément animique 74

CINQUIÈME ESQUISSE.

Digression. — Doctrines des générations spontanées et de la transmutabilité des espèces. — Exagération de la seconde. — Ces deux doctrines, fussent-elles vraies, ne mènent point au matérialisme comme on le prétend 112

SIXIÈME ESQUISSE.

Fonction générale des forces dans l'univers. — Elles se manifestent, non seulement comme puissances dynamiques, mais aussi comme principes de relation entre les êtres. — Invariabilité de la somme du travail potentiel que représente l'ensemble des forces dans l'univers. — Conséquences de ce principe. — Fonction des forces dans l'organisme humain. 132

SEPTIÈME ESQUISSE.

Pensée qu'exprime l'ensemble de l'univers. — Les mots *destinée* et *destination* ne s'appliquent à aucun être, l'un à l'exclusion de l'autre. — Chaque être et tout l'ensemble des êtres ont procédé et procèdent suivant une loi universelle de développement. — L'existence même de cette loi modifie profondément les idées que se font les hommes sur le but des êtres. — Insuffisance de la distinction des trois règnes. — Analogie et distinction radicale entre l'univers inanimé et l'univers animé. — Lois d'harmonie universelle, communes à tous les êtres 151

ANALYSE ÉLÉMENTAIRE DE L'UNIVERS.

UNIVERS INANIMÉ.

LIVRE PREMIER. — CHAPITRE I.

Pages

Un coup d'œil superficiel, tout comme une étude approfondie des phénomènes, nous conduisent à reconnaître dans l'univers inanimé l'existence de deux classes d'éléments constitutifs distincts. — Examen spécial de l'élément matière. — Existence de l'atome matériel fini et immuable 199

CHAPITRE II.

Puissance de pénétration des sciences physiques. — Vanité des philosophies qui prétendent se placer en dehors d'elles. — Le panthéisme pur est réfuté par le seul fait de l'existence d'un atome matériel fini et immuable de forme. 212

LIVRE DEUXIÈME. — CHAPITRE I.

Existence nécessaire de l'élément intermédiaire spécifiquement distinct de l'élément matière. — Interprétations diverses proposées pour les phénomènes dynamiques. — Réfutation de ces doctrines. — Conclusion générale. 221

§ 1. Réfutation de la doctrine qui attribue les phénomènes de lumière, de chaleur, d'électricité, à des fluides distincts de la matière, mais pourtant analogues à elle dans leur essence 225

§ 2. Réfutation de la doctrine qui attribue les phénomènes de lumière, de chaleur, d'électricité, à de simples mouvements qui auraient lieu dans des substances distinctes de la matière, mais pourtant analogues à elle dans leur essence 227

§ 3. Réfutation de la doctrine qui attribue tous les phénomènes de l'univers à de simples mouvements de la matière. — Première affirmation rationnelle et synthétique 230

§ 4. Réfutation de la doctrine qui attribue les phénomènes dits des impondérables à des mouvements de la matière, dus à l'attraction universelle. . 251

§ 5. Conséquences du paragraphe précédent 277

CHAPITRE II.

Conséquences immédiates des réfutations précédentes. — Attributs généraux et fonctions de l'élément intermédiaire considéré comme espèce . 280

§ 1. A titre de forces, les ÉLÉMENTS INTERMÉDIAIRES ne sont point soumis aux conditions finies du temps et de l'espace 284

Pages

§ 2. Les ÉLÉMENTS INTERMÉDIAIRES se classent en forces à *intensité constante* et en forces à *intensité variable*. — Connexion qui existe entre l'attribut FORCE et l'attribut MOUVEMENT DYNAMIQUE. 287

§ 3. Propositions fondamentales des théories mécaniques de la chaleur, de l'électricité, etc. 297

LIVRE TROISIÈME. — CHAPITRE I.

Existe-t-il plusieurs espèces d'atomes matériels? 306

CHAPITRE II.

Existe-t-il plusieurs espèces d'éléments intermédiaires ou dynamiques?. . 318

CHAPITRE III.

Résumé général. — Synthèse naturelle dans l'univers inanimé 330

LIVRE QUATRIÈME.

La synthèse naturelle répond-elle à nos aspirations internes? 335

CHAPITRE I.

§ 1. La difficulté que nous éprouvons à concevoir une force proprement dite est purement subjective, et aucun système ne peut éluder cette difficulté. 337

§ 2. Origine de la notion de force. — Cette notion est du même ordre que celle de l'infini. — Elle est innée chez l'homme. — Causes qui la troublent en nous 340

§ 3. La notion de l'infini nous est aussi naturelle et aussi nécessaire que celle du fini. — Une force ne tire ni ne pousse deux points matériels l'un vers l'autre; l'élément intermédiaire se manifestant comme force ne fait qu'établir entre ces deux points un rapport d'une nature spéciale dont la conséquence est le mouvement de ces points s'ils sont libres. . 350

CHAPITRE II.

Comment il faut comprendre la simplicité dans la nature. — Cette simplicité n'est point celle de notre arithmétique, c'est celle de l'art. — La multiplicité des éléments constitutifs dont l'analyse nous révèle l'existence dans l'univers n'est à aucun titre une objection contre la vérité de la synthèse naturelle 357

CHAPITRE III.

Réfutation de quelques-unes des propositions fondamentales du matérialisme. 364

UNIVERS ANIMÉ.

LIVRE CINQUIÈME. — CHAPITRE I.

Pages

Aperçu général. — Double point de vue sous lequel se présente naturellement l'étude des êtres vivants. — Ce que c'est que le pandynamisme moderne. — Ce n'est qu'à l'aide des sciences naturelles que nous pouvons le réfuter 375

CHAPITRE II.

De l'être vivant considéré dans son état présent, en lui-même, et non comparativement avec d'autres êtres vivants. 381

§ 1. De l'être vivant considéré abstractivement et en lui-même 382

§ 2. De l'élément animique considéré en lui-même et dans ses rapports avec les autres éléments — I. Réponse aux affirmations du matérialisme basées sur la physiologie. — II. Entre l'ÉLÉMENT ANIMIQUE et les éléments matériels de l'organisme il n'y a aucun contact direct, et toutes les relations qui existent entre ces deux classes d'éléments sont établies par l'élément intermédiaire. — III. L'élément animique, quoique confiné dans l'organisme, n'est point soumis aux conditions finies de l'espace. — Tendance fautive que nous avons à donner une forme finie à toute existence. — V. Unité de toutes les facultés et de tous les actes de l'élément animique. — VI. De la notion du temps. — La mémoire du temps est une faculté exclusivement psychique. 395

CHAPITRE III.

De l'être vivant considéré dans ses rapports avec les autres êtres vivants. — Existe-t-il plusieurs espèces d'éléments animiques? 449

§ 1. L'élément animique de l'homme est-il d'une autre nature que les éléments qui vivifient les animaux, ou est-il seulement d'une autre espèce? 452

§ 2. La plante est-elle un être animé? L'élément animique de la plante est-il d'une autre nature, ou est-il seulement d'une autre espèce que celui de l'animal, que celui de l'homme? 479

CHAPITRE IV.

Des êtres vivants considérés dans le temps : dans leur origine, dans leur succession, dans leurs modifications 486

§ 1. La vie organique peut-elle se manifester dans un milieu où ne se trouve aucun germe d'une vie antérieure? 490

§ 2. Modifications dont est susceptible l'organisme des êtres vivants; causes

Pages

principales de ces modifications. — Les diverses espèces d'êtres vivants peuvent-elles se transformer les unes en les autres? 493

§ 3. Les éléments animiques considérés dans leur origine et dans leur succession 503

§ 4. Conclusions générales. — Regard d'ensemble jeté sur la synthèse naturelle de l'univers animé. — Rôle que cette synthèse assigne à l'homme sur cette terre 513

CHAPITRE V.

Digression finale. — Union indissoluble de la science cosmogonique et de la religion 521

NOTES ET ADDITIONS.

Notes relatives aux pages 48 et 249 533

Notes relatives aux pages 269 et 270. 534

Addition relative aux pages 398 et 428. Mémoire sur la vitesse du flux nerveux dans la sensation et dans l'acte de la volition 538

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

ERRATA.

Page 183,	ligne 9,	au lieu de	*est*,	lisez *sont*.
» *id.*	» *id.*	»	*inconnue*	» *inconnus*.
» *id.*	» 10,	»	*échapper*,	» *échappent*.
» 234,	» 31,	»	*t'*,	» *l'*.
» 252,	» *titre*,	»	IMANIMÉ,	» INANIMÉ.
» 280,	» 29,	»	*dont*,	» *desquelles*.
» 336,	» 28,	»	*inspirations*,	» *aspirations*.
» 359,	» 24,	»	*comprimaons*,	» *comprimons*.
» 381,	» 3,	»	*nons*,	» *nous*.
» 492,	» 9,	»	..*s*,	» *Les*.

INTRODUCTION.

But et objet de ce livre. — Méthode et éléments de démonstration employés. — Lecteurs auxquels il s'adresse.

Le premier titre de cet ouvrage n'en indique que le point de départ et la méthode générale. Le second, au contraire, en indique clairement le but.

Procéder à l'égard des êtres distincts dans le monde sensible, comme le chimiste procède à l'égard d'un corps qu'il analyse, chercher quelle est la constitution élémentaire des êtres, depuis le grain de sable jusqu'aux étoiles du firmament, depuis l'humble cryptogame jusqu'à l'homme, telle est l'entreprise *audacieuse* que je me suis proposée.

J'appuie à dessein sur l'épithète que je viens d'employer, pour que le lecteur ne croie pas un seul instant que je me sois fait la moindre illusion sur la difficulté et la grandeur de l'entreprise. Je vais même de suite, et par la même raison, faire ressortir toute l'amplitude de la difficulté et le caractère grandiose du problème. Il me sera ensuite d'autant plus aisé de dégager ma personnalité de mon œuvre, et de montrer que si le problème est résolu dans sa totalité dès l'introduction même, il l'est, non par moi,

mais par la science et à l'aide de la méthode analytique moderne.

Les sages, les philosophes, les penseurs, de tous les temps, ont cherché à deviner la constitution élémentaire de l'univers. Le premier homme qui a plongé un regard avide dans l'immensité des cieux, ou dans le calice d'une fleur, ou dans son propre être, a dû se demander : « Quelle est la nature de tout ce qui m'entoure, quelle est ma propre nature? »

De tous temps aussi, ces hautes questions ont reçu des réponses, toujours très arrêtées et tranchées, mais toujours des plus contradictoires.

Cependant, si l'on se donne la peine de bien peser ces réponses, si variées en apparence, on reconnaît qu'elles peuvent se ramener à trois types très-distincts. La solution, en effet, s'est en quelque sorte incarnée en trois immenses doctrines, qui ont traversé les siècles, en se modifiant et en se perfectionnant, parallèlement au développement de l'esprit humain dans tout son ensemble. Toutes les ébauches, comme toutes les affirmations les plus tranchées, touchant la constitution élémentaire de l'univers, aboutissent finalement au SPIRITUALISME, au PANTHÉISME ou au MATÉRIALISME.

Pour le vulgaire lettré, c'est-à-dire pour les esprits peu portés à la réflexion, et qui pourtant usent journellement de la monnaie courante des termes des sciences philosophiques, le spiritualisme est simplement l'affirmation d'un Dieu créateur et esprit, et de l'âme humaine, esprit elle-même, et appelée à survivre à notre existence organique et animale de ce monde; le matérialisme est précisément le contraire de cette affirmation; il se confond d'ailleurs avec le panthéisme, et se traduit aux yeux du public par

les termes *athéisme*, *fatalisme*, *rationalisme*, *scepticisme*, etc. Sous cette forme, évidemment, ces doctrines n'auraient qu'accessoirement à figurer dans une étude analytique sur la composition des êtres. En effet, bien que leurs définitions, ainsi posées, répondent à l'une des faces de la question, leur forme exclut toute idée de démonstration basée sur la raison et sur l'expérience, et n'implique qu'une affirmation aveugle.

Mais il est facile de ramener ces trois termes à leur vrai sens.

La matérialisme, considéré comme une théorie analytique de l'univers, n'admet, et ne peut admettre, absolument qu'une seule espèce d'éléments : la matière, existant de toute éternité, et partout identique à elle-même; c'est avec cet élément et ses seuls mouvements que, non-seulement il a la prétention, mais qu'il subit la condamnation d'expliquer tous les phénomènes possibles, depuis le mouvement des astres, depuis la formation du cristal, jusqu'à la pensée dans ses plus sublimes évolutions. Je dis qu'il subit la condamnation, et c'est ce qui a été bien compris par tous ses partisans conséquents avec eux-mêmes. Dès qu'il accepte plus d'une espèce d'éléments, dès qu'il admet, par exemple, l'existence d'un élément dynamique, capable de faire naître le mouvement dans la matière sans mouvement antérieur, il n'a plus aucune raison pour rejeter l'existence d'un troisième élément, de l'*élément animique*, nécessaire pour donner lieu aux phénomènes de la vie organique; il cesse d'être lui-même, ou pour mieux dire, il n'a plus aucune raison d'être, il devient une question de faits, et cesse d'être une doctrine de principes.

Le panthéisme (Dieu en tout, tout en Dieu) n'admet aussi qu'un élément; mais cet élément, bien loin d'être

toujours et partout identique à lui-même, est au contraire susceptible de toutes les transformations possibles; il peut devenir *esprit*, *force* ou *matière;* il renferme, dans son essence même et en virtualité, tous les phénomènes possibles; il peut temporairement s'individualiser en êtres distincts, qui, après un certain cycle d'évolutions, s'absorbent d'eux-mêmes dans le grand Tout. Entre cette doctrine et la précédente il y a un abîme : au point de vue du principe comme à celui de l'interprétation pure et simple des faits.

Le spiritualisme est plus difficile à définir, ou, pour mieux dire, ses formes sont plus variées; cependant on peut dire que son essence même, c'est d'admettre non-seulement la diversité des éléments, depuis la matière jusqu'à l'esprit pur, mais encore, et surtout, l'inaltérabilité et l'individuatité de ces éléments. Telle est du moins la forme de cette doctrine lorsqu'elle est logique et conséquente avec elle-même.

Ces trois grandes doctrines, on le voit, constituent, chacune à sa manière, une véritable analyse de la constitution des êtres. Appliquée au cas très-particulier de notre propre être, cette analyse nous dit : au nom du matérialisme, que l'*homme* est tout MATIÈRE, et que sa pensée n'est qu'un mouvement des atomes; au nom du panthéisme, que l'homme est tout à la fois MATIÈRE, FORCE et AME, formant une seule essence transmutable, dont chacun de ces trois mots n'indique qu'un mode; au nom du spiritualisme, que l'*homme* est *au moins* MATIÈRE et AME, considérées comme éléments à jamais distincts.

Ces trois grandes doctrines ont traversé les siècles en subissant la loi du progrès. Le matérialisme, visiblement, n'a jamais pu être qu'une doctrine philosophique en quelque sorte séparée de la vie pratique. Dans le panthéisme et le

spiritualisme, au contraire, se sont fondées et fondues, non seulement toutes les religions possibles, mais toutes les aspirations religieuses isolées de la conscience humaine.

Ces trois interprétations existent aujourd'hui même face à face, sous forme ouverte ou déguisée, dans toutes nos sociétés. Que dis-je! Elles se heurtent et prévalent alternativement dans la tête de bien des hommes qui savent penser, lorsque, rentrant en eux-mêmes, ils examinent en liberté les opinions, les croyances qu'on leur a inculquées dès l'enfance, et qu'en face de tous, ils n'oseraient faire semblant de mettre en doute.

L'expression d'*entreprise audacieuse* que j'ai employée dès l'abord, en indiquant le but de ce livre, n'est pas trop forte, il le semble du moins; et plus d'un lecteur me demandera sans doute : « De quel droit prétendez-vous résoudre un problème que vous-même appelez séculaire, et que vous avouez exister, ou avoir existé, dans la tête de bien des hommes, pour peu qu'ils sachent penser? » La question serait écrasante, si la possibilité de résoudre le problème ne dépendait que du plus ou moins de force de notre intelligence seule, et si, par conséquent, la personnalité pensante de chaque homme intervenait exclusivement. Tel n'est, dieu-merci, pas le cas, et ici intervient une puissance bien autrement grande que celle de n'importe quel génie exceptionnel; ici notre personnalité s'efface pour ainsi dire entièrement, pour faire place à une force collective dont dispose aujourd'hui chacun de nous.

Une analyse quelconque suppose la connaissance des attributs de l'être à analyser, et des parties qu'on suppose former les éléments constituants de cet être. Une analyse élémentaire de l'univers ou des êtres qui le composent suppose la connaissance aussi complète que possible de

tous les phénomènes auxquels donne lieu le concours des éléments que nous prétendons isoler par la pensée. Cette analyse appartient donc exclusivement à l'ensemble de nos sciences naturelles et exactes, à la SCIENCE COSMOGONIQUE; et tout ce que l'on tentera en dehors du domaine de ces sciences ne pourra être qu'hypothèse, ou théorie systématique et préconçue.

Cette assertion, dont l'évidence est de nature à frapper tout le monde, nous fait maintenant très-bien comprendre comment notre grand problème a pu et a dû traverser les âges sans être résolu; comment les trois doctrines fondamentales que j'ai spécifiées se sont maintenues face à face, sans que l'une ou l'autre ait jamais été complétement victorieuse ou vaincue. L'ensemble de nos connaissances exactes des phénomènes du monde sensible, la science cosmogonique, en effet, est assujettie à la loi du progrès comme tous les travaux possibles de l'esprit humain. Ce qui lui était impossible hier, elle le résout aujourd'hui; ce qui lui échappe aujourd'hui, elle l'atteindra demain. Notre problème a pu résister pendant des siècles; mais nous avons déjà le droit de dire qu'il sera vaincu un jour par la science.

En ce sens, la seule question critique à poser est celle-ci : « Comment savez-vous si le moment est venu d'attaquer une question que des sages croient hors de la portée de la raison humaine, tant elle a toujours semblé difficile? »

Si nos sciences allaient pas à pas et régulièrement, il serait à peu près impossible de décider du moment. Mais telle n'est point leur marche. Elles procèdent, en effet, en quelque sorte par saccades; leur puissance se concentre tantôt vers un point, tantôt vers un autre; un ensemble imprévu de découvertes d'une même famille y ouvre souvent un horizon dont personne ne soupçonnait la proximité.

Notre époque a été, ou plutôt est le témoin d'un phénomène de développement bien frappant de cet ordre. Dans une des parties les plus spéciales de la physique, dans celle qui a pour objet l'étude de la chaleur, il s'est opéré récemment une révolution radicale dans toutes les idées accréditées jusque-là : une série de faits expérimentaux, en apparence paradoxaux et étrangers les uns aux autres, ont été reliés de la façon la plus brillante par l'analyse mathématique; la révolution opérée en ce point isolé a rapidement gagné de proche en proche; et a établi une parenté désormais indissoluble, ou plutôt, a confondu en un seul faisceau des sciences qui paraissaient n'avoir rien de commun. Mécanique, physique, chimie, physiologie...., se sont spontanément groupées autour d'un même noyau de principes indélébiles.

Par suite du caractère spécial et remarquable de ce grand mouvement, les esprits les plus prudents, les plus timorés, se sont trouvés entraînés à disserter sur la nature de la matière, des forces, à sonder les mystères de la vie; et, tombant dans un excès tout opposé à leurs habitudes, ont fini par trouver très facile ce qu'ils croyaient impossible. Un nombre considérable de livres de tous les formats, de tous les styles, mais tous marqués de la même tendance, ont paru dans ces derniers temps; on y cherche à disséquer les phénomènes, à remonter aux causes, à déterminer la nature même des causes.

Si je me suis trompé en pensant que le moment est venu de fonder, avec les données positives de la science, les assises solides d'une métaphysique expérimentale, à l'abri des injures du temps, je n'ai, en un sens du moins, pas été le seul à tomber dans l'illusion. Le lecteur pourra même me demander pourquoi j'ai cru devoir ajouter un

volume de plus à tous ceux qui, d'après mon propre aveu, embrassent le même sujet.

A ce pourquoi, je vais répondre dès l'abord de la façon la plus entière et la plus franche.

Comme expression de la métaphysique de nos sciences modernes, ce livre est d'un bout à l'autre une protestation énergique contre ce que je ne crains point d'appeler l'erreur scientifique la plus radicale de notre époque.

Un grand nombre d'ouvrages, dis-je, ont paru récemment, qui dissertent sur la MATIÈRE, sur la FORCE, sur la VIE; un titre unique leur conviendrait en apparence : « Unité des forces de la nature, » et il a été choisi en effet par quelques-uns de leurs auteurs. Ce titre semble annoncer un caractère élevé et grandiose dans l'expression synthétique des idées, et s'il tenait parole, ce ne serait assurément point de ce côté que pourrait s'attaquer la critique. Mais pour peu qu'on lise vingt pages de n'importe lequel de ces traités, on ne tarde pas à reconnaître qu'à ce titre il conviendrait d'en subtituer un autre bien différent : « La négation de la force. »

Partant d'une prétendue assertion de la thermodynamique, d'une prétendue révélation, d'après laquelle la chaleur ne serait qu'un *mouvement vibratoire* des atomes de la matière, on a étendu audacieusement la même explication figurative aux phénomènes de la lumière, de l'électricité, du magnétisme. Quelques-uns, et j'ajoute que ce sont les plus sincères et les plus conséquents, ont expliqué la gravitation, l'attraction universelle elle-même par des mouvements de la matière, et ont proclamé absurde toute doctrine qui cherche dans l'espace infini autre chose que la matière en mouvement. D'autres, plus prudents, ou saisis peut-être de vertige au bord de l'abîme qu'ils voyaient

s'ouvrir devant eux, ont renoncé à expliquer cette grande cause de mouvement, en disant qu'elle est un effet de la volonté de Dieu : comme si, à ce point de vue, le plus minime des phénomènes de la nature n'était pas aussi un effet de cette volonté; et ils ont cherché péniblement à rattacher tous les phénomènes dynamiques possibles à cette seule force, qui n'en est pourtant plus une, de leur propre aveu.

Si, comme physicien et comme métaphysicien, je devais me tromper en pensant que du seul langage des faits connus aujourd'hui et bien analysés il est possible de tirer une synthèse naturelle et générale, embrassant l'ensemble des phénomènes de l'univers; si l'épigraphe que j'ai donnée à ce livre, et qui en indique toutes les tendances, devait n'être que l'expression d'une poétique illusion de ma part, il ne me sera du moins pas difficile de montrer que l'éloquence des faits suffit pour réfuter la synthèse unitariste qu'on prétend être écrite si clairement dans le grand livre de la nature. Comme physicien, et à un point de vue objectif, je saurai prouver que pas un des phénomènes, si admirablement analysés et groupés dans ces derniers temps, ne légitime l'hypothèse explicative, et d'ailleurs des plus spécieuses, qu'on a présentée comme seule vraie sur la nature des forces. Comme métaphysicien, et à un point de vue subjectif, je saurai mieux encore peut-être faire ressortir l'étroite connexion qui existe entre le matérialisme pur et cette synthèse unitariste; je saurai montrer qu'en matérialisant certains phénomènes, on fait subir le même sort à d'autres qui y semblent complétement étrangers, et que pour s'intituler *spiritualiste*, pour n'être pas simplement *matérialiste* inconséquent, il ne suffit point de faire des professions de foi orthodoxe, de prononcer à tous

il sait que le matérialiste, dans la vilaine acception du mot, que l'homme intelligent qui n'a ni foi ni loi, qui, à chaque instant, viole ses devoirs les plus élémentaires envers lui-même et envers les autres, se trouve dans tous les camps, et peut-être en plus grand nombre dans le camp des prétendus *puristes*. Il sait que bien des chrétiens sont panthéistes à leur insu, et que tous même le sont en certains points. L'injure, en un mot, n'a pas place dans ce livre. Ceci n'est point un élément de succès non plus, parmi le grand nombre du moins.

Pour bien des personnes c'est presque un crime que de démontrer la vérité de ce qu'elles croient vrai, car une démonstration raisonnée constate un doute possible et la nécessité d'une vérification. Elles préfèrent accepter sans examen ce qui leur a été inculqué de vrai ou de faux par la férule de l'autorité, plutôt que de scruter et de creuser. Que celles qui sont douées de cette foi robuste, qui pensent que l'homme est libre de croire ce qu'il veut, qui ont la haine au cœur et la foudre en main pour tout contradicteur, ferment à la hâte ce livre et le remettent sur les rayons du libraire; son auteur n'a jamais eu le bonheur de posséder cette foi là; peut-être dirait-il même volontiers qu'il a eu le bonheur de ne jamais la posséder.

Ceci est un livre de science; il s'adresse donc tout d'abord, dans sa totalité, aux hommes de science, qui ne craignent ou ne dédaignent pas de quitter par moments le cercle limité de leurs travaux spéciaux pour jeter un regard sur la philosophie de la science. Mais, j'ose l'espérer du moins, son introduction, sinon sa totalité, trouvera les sympathies d'une classe plus nombreuse encore de lecteurs.

Bien des esprits sensés savent, par expérience, que l'on n'est pas libre de croire au faux et à l'absurde; sans s'être

repus de ce qu'on se plaît à appeler le fruit défendu, ils ont pourtant assez appris pour savoir quelle est la valeur historique et scientifique des formules que l'autorité des castes a, de tous les temps, substituées aux aspirations de la conscience humaine. Sachant désormais à quoi s'en tenir sur les affirmations sentencieuses des vieux codes, peu satisfaits, d'un autre côté, des affirmations contradictoires de ceux qui parlent au nom de la science, ils regardent avec découragement en arrière, et avec crainte en avant : le doute, en un mot, les a mordus au cœur. En de certains jours funèbres d'épreuve, sous les coups de l'injustice, sur la tombe d'un être aimé; en ces jours où le terrain manque sous les pieds des plus forts, ils ne voient plus que l'absurde d'un côté et le néant de l'autre; le désespoir est leur lot, jusqu'à ce que le plus puissant des médecins, le temps, ait fermé la blessure. Ceux-là, j'ose le croire, verront avec un étonnement joyeux que la science positive et expérimentale de nos jours ouvre au penseur un horizon plus consolant et plus serein; ils reconnaîtront que, si les révélations de la nature conduisent à la négation absolue en certains points, elles ne poussent au doute, en d'autres points essentiels, que quand nous apportons dans leur interprétation l'obstination d'un système préconçu, ou cette fausse méthode d'investigation, qui nous porte à conclure avant même que nous possédions les premiers éléments d'une conclusion. C'est à ceux-là que s'adresse l'introduction de ce livre : à chaque ligne, ils y reconnaîtront un de de leurs semblables et un ami sympathique. Qu'ils aillent cependant au-delà de l'introduction, si le doute leur reste, et s'ils ne redoutent pas le langage plus austère d'une vraie démonstration scientifique. La pensée d'avoir été utile à un seul d'entre ceux-là, me paiera de toutes mes fatigues et de tous mes efforts.

Ce livre est l'expression analytique de l'ensemble des sciences, de la science cosmogonique, telle que j'ai su la comprendre, et non pas du tout l'énoncé systématique d'une collection d'idées personnelles. C'est pour avoir un peu trop songé à eux-mêmes, pour avoir dit un peu trop souvent *ma* synthèse, *ma* philosophie, que beaucoup d'auteurs n'ont abouti qu'à des ébauches mortes-nées. Mais en ce sens même, aurai-je toujours su, non *faire* parler, mais *laisser* parler correctement la partie de la science qu'il m'a été possible d'embrasser? Hélas! ici encore, et plus d'une fois sans doute, la personnalité de l'écrivain reparaîtra, et avec elle les erreurs humaines. Si j'ai eu cette foi en moi-même, cette conviction robuste, qui sont indispensables pour mener à sa fin un grand travail, je suis redevenu moi en terminant mon œuvre; et, effrayé à la seule pensée des imperfections probables de cette œuvre, j'ai dû me consoler en me rappelant la parole du grand poëte :

Es irrt der Mensch, so lang' er strebt!

« L'homme erre tant qu'il s'efforce vers son but. » C'est-à-dire, l'homme erre tant qu'il est en ce monde.

ESQUISSES PRÉLIMINAIRES.

Six des esquisses suivantes ont été lues à la Société d'histoire naturelle de Colmar, et ont été imprimées dans le Bulletin annuel de cette Société sous le nom de *Lectures*. Beaucoup de personnes ayant émis le vœu, des plus flatteurs pour moi, de les voir réimprimées à un plus grand nombre d'exemplaires, je me suis décidé à les faire servir d'introduction à un grand travail que j'avais depuis longtemps en préparation. Je les ai revues avec soin, je les ai dépouillées du *caractère local* qu'elles affectaient, et je les ai complétées par une septième esquisse entièrement inédite. Telles quelles, elles sont l'expression fidèle et intégrale du livre auquel elles servent d'entrée. Elles traduisent une même pensée sous une forme plus accessible à la généralité des esprits cultivés. Leur allure, parfois presque légère, fera peut-être accepter à plus de lecteurs la marche austère du livre proprement dit. Elle prouvera tout au moins qu'un mathématicien et un physicien peut, quand il le veut, penser, sentir et écrire dans la langue de tout le monde.

ESQUISSES PRÉLIMINAIRES.

PREMIÈRE ESQUISSE.

Définitions préliminaires. — Proposition fondamentale de la théorie mécanique. — Application aux moteurs thermiques, aux phénomènes physiques en général. — Parenté que la nouvelle doctrine établit entre toutes les sciences physiques. — Équivalence de toutes les forces de la nature.

Dans le courant de ces vingt dernières années, la science s'est enrichie d'une conquête immense, qui marquera dans l'histoire des connaissances humaines le commencement d'une ère nouvelle. La fondation et l'édification de la théorie mécanique de la chaleur constituent de fait un progrès aussi capital que celle de la gravitation universelle.

Par son titre des plus modestes, la théorie mécanique de la chaleur semble n'être qu'une branche spéciale d'une partie limitée et spéciale elle-même de la physique. En réalité, elle constitue une science tout entière dont toutes les autres sciences physiques et naturelles sont déjà devenues tributaires.

C'est ce que, entre autres choses, je ferai ressortir dans ces esquisses, sous une forme qui convaincra tout le monde.

A notre grand étonnement, nous verrons la théorie mécanique de la chaleur nous conduire de plain-pied sur le domaine de la physiologie, et répandre la plus vive lumière sur

quelques problèmes longtemps obscurs; puis nous permettre d'attaquer quelques questions de psychologie réputées pendant des siècles hors de la portée des sciences exactes. Bien plus, et ceci déjà est frappant, c'est un médecin, le docteur Mayer, de Heilbronn, qui le premier a formulé une des propositions essentielles de la théorie mécanique, en s'appuyant sur des considérations tirées pour la plupart du règne des êtres vivants. En un mot, ce qui frappera le plus légitimement, c'est l'universalité des conséquences de quelques unes des propositions élémentaires de la doctrine; c'est la parenté et la solidarité qu'elle établit entre des sciences que l'on avait jusqu'ici crues distinctes et que l'on enseignait séparément.

Prise dans le sens littéral de son titre, la théorie mécanique a pour objet l'étude des rapports nécessaires qui existent entre les phénomènes de la chaleur et ceux de l'équilibre statique ou dynamique de la matière pondérable. Cette seule définition établit déjà un trait d'union désormais indissoluble entre deux sciences en apparence très-distinctes, entre la mécanique et la physique.

Je commence par préciser le sens de deux expressions qui appartiennent à ces sciences, et dont l'emploi nous évitera de longues et fréquentes circonlocutions. Je veux parler de ce qu'en physique on est convenu d'appeler une unité de chaleur ou une *calorie;* et de ce qu'en mécanique on appelle une unité de travail, un *dyname.*

La chaleur, on le sait, ne peut être ni pesée ni jaugée; elle constitue de fait une FORCE; elle ne peut donc être correctement évaluée que par ses effets. Ce que nous appelons la température d'un corps, et ce que nous mesurons avec nos thermomètres, est, à proprement dire, l'intensité de la FORCE CALORIQUE actuellement libre dans ce corps; mais nos thermomètres, quels qu'ils soient, bons ou mauvais en eux-mêmes, ne peuvent nous donner aucune idée directe de la

quantité de chaleur présente, ni des augmentations ou des diminutions qu'elle subit.

Il est visible que cette quantité et ses variations en plus ou en moins dépendent à la fois et de l'intensité de la chaleur dans un corps et de la quantité de ce corps lui-même, qui est soumise à l'action de la force calorique. En combinant ces deux éléments, on peut donc arriver à une mesure relative tout à fait correcte et claire. C'est ce qu'on fait en physique; on appelle *unité de chaleur* ou *calorie*, la quantité de chaleur qu'il faut ajouter à un kilogramme d'eau à 0° pour élever la température de 1° du thermomètre centigrade.

Je pense devoir m'étendre un peu plus sur la définition de l'unité dynamique, dont l'usage est beaucoup moins familier et dont le sens d'ailleurs est incontestablement très délicat à bien saisir.

Il est peu de mots dont l'emploi soit plus fréquent et dont les acceptions soient plus variées en apparence que les termes de *Force* et de *Travail*; il en est peu qui soient plus souvent déviés de leur vrai sens, non-seulement dans le langage vulgaire, mais même dans celui de beaucoup d'hommes de science, trop peu attentifs aux énormes inconvénients qu'entraîne un emploi vicieux de certains termes. Sans m'arrêter inutilement à ces acceptions ou à ces emplois vicieux, je dirai de suite qu'en mécanique on appelle Force toutes les causes du mouvement de la Matière pondérable ou des Corps. Je ne chercherai pas pour le moment, si, comme l'admettent la plupart des écoles matérialistes, le mouvement ne peut naître que du mouvement; si quand nous voyons, par exemple, un corps tomber vers la surface de la terre avec une vitesse de plus en plus grande, il est poussé à notre insu par des molécules matérielles douées de très grandes vitesses et traversant l'espace dans tous les sens, ou si, comme j'ai cherché à le démontrer dans la plupart de mes travaux, il n'existe pas, au contraire, dans la nature, des principes spéciaux totale-

ment distincts de la Matière, et capables de tirer celle-ci du repos ou de l'y faire rentrer. Je reviendrai, comme il convient, sur cette grande et belle question.

Toutes choses égales, la vitesse qu'acquiert un corps matériel soumis à l'empire d'une FORCE, dépend à la fois, et de l'intensité de cette FORCE, et de l'espace que le corps parcourt sous son empire. Il est clair, d'après cela, que le produit de cet espace parcouru et de l'intensité de la Force représente fidèlement la quantité d'action développée ou dépensée par celle-ci. C'est ce produit qu'on nomme le *travail mécanique*. La traduction numérique de cette dépense d'action est des plus simples en mécanique. De même qu'une force peut être employée à mettre en mouvement un corps libre, de même, et c'est même bien plus souvent le cas, elle peut être employée à surmonter une autre Force.

Ainsi, par exemple, tandis que dans nos armes à feu, la force expansive des gaz, qui n'est autre que le calorique, est employée à donner une impulsion de plus en plus grande au projectile; au contraire, lorsqu'avec une machine à vapeur, nous soulevons un fardeau quelconque, la force expansive de la vapeur, ou le *calorique*, est employée à surmonter l'action de la pesanteur ou de la Force gravifique sur le corps. Le produit de la hauteur à laquelle est élevé un fardeau, et du poids de ce fardeau, devient ici l'expression très claire du travail, ou de la quantité d'action développée dans la machine par la Force calorique. C'est en un produit de cette espèce qu'on convertit aujourd'hui universellement en mécanique la dépense d'action de toutes les forces possibles. On a pris pour unité de poids le kilogramme, et pour unité de hauteur le mètre; et l'on appelle kilogrammètre la quantité d'action qu'il faut dépenser, à l'aide de quelque force que ce soit, pour soulever à un mètre de hauteur un poids de 1 kil. en une seconde de temps.

Lorsque, par exemple, nous disons qu'une machine à va-

peur, qu'un moteur hydraulique, a une force de 10000 kilogrammètres, cela signifie qu'à l'aide de la puissance développée et employée sans perte, on pourrait élever en une seconde à un mètre de hauteur un poids de 10000 kil. ou à 10000 mètres un poids de 1 kil. Ainsi encore, quand nous disons qu'un cheval peut fournir un travail de 75 kilogrammètres, cela signifie que la puissance motrice de l'animal, employée sans perte, peut élever par seconde à 1 mètre de hauteur un poids de 75 kil. On prend souvent pour unité la puissance du cheval ainsi exprimée, et l'on dit qu'une machine à vapeur a une force de 100 chevaux, lorsqu'elle est capable de fournir un travail de cent fois 75 kilogrammètres par seconde.

Si je me suis expliqué clairement et sans trop fatiguer l'attention du lecteur, plusieurs réflexions se seront déjà spontanément offertes à son esprit.

On aura remarqué combien ces définitions données par les sciences exactes diffèrent de celles dont se contente le public en général, lorsqu'il se sert des mêmes mots, et combien elles ramènent les termes à leur sens original. Force, en effet, signifie puissance motrice, principe d'action, qu'il s'agisse des phénomènes physiques ou des facultés de notre âme; travail signifie dépense d'action pendant un certain temps, qu'il s'agisse aussi d'un phénomène physique ou d'une fonction de notre pensée. C'est bien là le sens que prennent en mécanique ces deux termes souvent si vagues dans le langage ordinaire.

On voit quelle idée incorrecte bien des personnes se font de ce que nous nommons la puissance d'un moteur. Lorsqu'elles entendent parler d'une machine à vapeur, d'une roue hydraulique de vingt chevaux par exemple, elle se figurent que vingt chevaux attelés ensemble et agissant à la fois seraient entraînés par le moteur. Elles confondent ainsi l'effort exercé à un instant donné, et qui ne suppose aucune durée nécessaire, avec le travail mécanique, qui suppose l'idée du temps.

Lorsqu'Archimède disait qu'avec un levier et un point d'appui, il soulèverait la terre, il croyait sans doute avoir multiplié presque à l'infini la puissance de l'homme ; en réalité, et sans s'en douter peut-être, il nous a rendus bien petits. Soulever la terre signifie, en effet, employer le travail du moteur dont nous pouvons disposer, à élever à une certaine hauteur un poids égal à celui du globe terrestre. Or, réellement, quel temps faudrait-il à un homme très-vigoureux, travaillant jour et nuit, sans jamais se reposer, pour soulever un tel poids à un millimètre de hauteur ? Il lui faudrait deux millions de millions de siècles ! Archimède, en vérité, nous a bien humiliés.

L'effort que le levier nous permet de multiplier à l'infini, et le travail, dû à cet effort, lorsqu'il se traduit en mouvement, se confondent trop souvent encore aujourd'hui dans bien des têtes d'ailleurs fort intelligentes ; cette méprise y fait naître une maladie qui devient incurable, lorsqu'on ne la coupe pas dès sa naissance : c'est celle de la recherche du *mouvement perpétuel* ou production d'un travail sans *dépense* équivalente de force.

Je viens de définir deux espèces d'unités de mesure qui semblent n'avoir absolument rien de commun : l'unité de chaleur, l'unité de travail mécanique. C'est pourtant entre elles que la théorie mécanique est venue tirer un trait d'union désormais indestructible.

Un corps que l'on chauffe se dilate, ou augmente de volume ; un corps que l'on refroidit se contracte ou diminue de volume. En augmentant ainsi de volume, le corps est capable de surmonter des résistances externes plus ou moins grandes, souvent colossales, qu'on essaie de lui opposer. C'est ainsi que l'eau, que nous soumettons à une chaleur croissante dans un vase fermé, finit par rompre les parois les plus épaisses, si nous ne donnons issue à la vapeur qui se produit, si nous ne permettons au volume de s'accroître. C'est ainsi que l'eau

que nous faisons bouillir en vase ouvert prend un volume près de dix sept cents fois plus grand, en surmontant de fait, sans cesse, la pression atmosphérique; un calcul aisé nous apprend qu'un kilogr. d'eau que nous évaporons ainsi, soulève en réalité à dix-sept mètres de hauteur l'énorme poids de mille kilogrammes.

La poudre que nous enflammons dans une arme à feu n'est de fait autre chose qu'un corps qu'une très-grande chaleur vient dilater subitement : la tendance à l'accroissement, la pression qu'exerce le corps ainsi chauffé sur le boulet est telle que celui-ci, sur un trajet d'à peine un mètre, reçoit souvent une vitesse de 800 à 1200 mètres par seconde.

La chaleur, en un mot, est une FORCE, et c'est à ce titre qu'elle agit dans la nature entière, et que nous l'utilisons dans nos moteurs.

On aperçoit déjà que ces deux unités que j'ai définies plus haut, ne sont pas si étrangères l'une à l'autre qu'il nous semblait d'abord; quantité de chaleur, c'est-à-dire quantité de force en action dans un phénomène; quantité de travail, c'est-à-dire quantité d'action produite par cette force, ce sont là des éléments qui, fort loin de ne pas se connaître, doivent avoir ensemble une connexion mathématique.

Le principe général d'après lequel fonctionnent tous nos moteurs à chaleur sans aucune exception est des plus clairs et des plus simples. Un corps quelconque, l'eau, l'éther, le chloroforme, l'air, les gaz en général, y sont soumis à des alternatives de dilatation et de contraction de volume. Pendant la période de dilatation, le corps exerce un effort et pousse en avant un piston qui se meut dans un corps de pompe, et qui, à l'aide de pièces mécaniques convenables, nous fournit en dehors la somme d'efforts, le travail qu'il reçoit. Pendant la période de contraction, le piston redevenu libre revient à sa position primitive.

Dans nos machines à vapeur, par exemple, l'eau, soumise

à l'action de la chaleur dans la chaudière, s'y réduit en vapeur, c'est-à-dire s'y dilate en réalité, de manière à prendre un volume plusieurs centaines de fois plus grand; à mesure qu'elle se forme, cette vapeur va pousser en avant ou en arrière le piston-moteur. Chaque fois que le piston arrive à l'extrémité de sa course, la vapeur qui l'avait poussé est mise en communication avec un espace vide et froid où elle se précipite et se condense; le piston ainsi devenu libre peut reculer sous l'action de la vapeur nouvelle qui agit sur sa face opposée.

Dilatation et contraction alternatives d'un corps, telle est la cause en quelque sorte palpable des mouvement d'un moteur à chaleur quelconque. Addition et soustraction alternatives de chaleur, telle est la cause réelle, mais absolument impalpable, de ces changements de volume et de ces mouvements. Un tel moteur suppose donc, non-seulement l'existence d'une source de chaleur pour dilater le corps, mais aussi celle d'une source de froid pour enlever au corps, d'abord dilaté, ce qui l'avait ainsi dilaté, et pour le ramener à son état primitif.

Une question des plus capitales se présente ici naturellement à l'esprit. Le corps sur lequel nous faisons agir la chaleur apporte-t-il à la source de froid tout le calorique qu'il reçoit de la source de chaleur? En d'autres termes plus précis, supposons que nous mesurions toute la chaleur fournie à l'eau qui bout dans une chaudière à vapeur et que nous mesurions de même toute la chaleur que nous retrouvons dans le condenseur de la machine, en tenant d'ailleurs compte des pertes passives : y aura-t-il égalité entre la quantité d'abord donnée, puis retrouvée?

Avant 1842, il y a donc vingt ans à peine, tous les physiciens sans exception eussent répondu par l'affirmation; tous eussent dit sans hésiter un instant : oui, il y a égalité entre les quantités de chaleur dépensées et retrouvées; la chaleur ne peut que se disperser plus ou moins dans les divers corps,

de manière à les tenir à des températures plus ou moins élevées ; mais il est impossible qu'elle cesse d'être chaleur.

Aujourd'hui, au contraire, il n'y a plus un seul physicien qui puisse encore répondre ainsi.

Toutes les fois que l'action du calorique sur un corps produit un travail mécanique, il disparaît une quantité de chaleur rigoureusement proportionnelle au travail produit. Réciproquement, toutes les fois qu'un travail mécanique est consommé à modifier l'état d'équilibre interne d'un corps, il se développe une quantité de chaleur rigoureusement proportionnelle au travail dépensé. Entre le travail ainsi produit ou consommé et la chaleur ainsi consommée ou produite, il existe un rapport immuable, qui est ce qu'on appelle l'Equivalent mécanique de la chaleur.

Tel est le grand principe posé pour la première fois par le docteur Mayer ; telle est la proposition fondamentale sur laquelle repose tout l'édifice de la théorie mécanique de la chaleur.

Dans tout moteur à calorique, la source de chaleur cède plus de chaleur au corps sur lequelle elle agit, que la source de froid n'en prend à ce corps pour le ramener à son volume primitif, et la différence de ces deux quantités de chaleur est précisément celle qui nous fournit le travail de la machine. Chaque unité de chaleur ainsi dépensée se traduit pour nous par quatre cent ving-cinq unités de travail ou kilogrammètres produits. Telle est la valeur numérique de l'équivalent mécanique.

Chacun sait que le frottement, que les chocs, que la compression des corps développent de la chaleur : eh bien! la quantité de chaleur ainsi produite ne dépend aucunement de la nature particulière de chaque corps, mais exclusivement du travail consommé. Toutes les fois qu'il s'est fait une dépense de 425 kilogrammètres de travail, il se développe une unité de chaleur, une calorie.

J'ai fait remarquer que dans nos armes à feu, c'est le calorique qui, en dilatant subitement les parties constituantes de la poudre, est la cause motrice du boulet. Or, pendant que celui-ci chemine de plus en plus vite dans la pièce, les gaz produits par l'inflammation se refroidissent : il s'y opère une consommation de chaleur qui est rigoureusement proportionnelle au travail que représente la vitesse du boulet à chaque instant. Supposons que celui-ci, avec toute sa vitesse initiale, aille frapper un bloc suffisamment résistant et immobile, un rocher par exemple ; à l'instant même du choc, il s'échauffera, et la chaleur qui s'y développera par suite de la perte de son mouvement, sera rigoureusement égale à celle qui avait disparu dans les gaz de la poudre pour produire ce mouvement.

Il est facile de comprendre quelles modifications profondes le principe de Mayer a dû introduire dans toutes nos sciences physiques, et quels immenses progrès il y a opérés.

Des phénomènes nombreux, qui semblaient n'avoir rien de commun entre eux, et dont l'étude semblait devoir constituer pusieurs sciences différentes, ont été ramenés à de simples questions de statique ou de dynamique, résolues complétement par l'analyse mathématique. Un très-petit nombre d'exemples bien choisis va faire saisir immédiatement la grandeur des progrès accomplis déjà, ou à accomplir très-prochainement encore.

La résistance des corps solides à la rupture, la cohésion, est due à l'attraction réciproque de toutes les parties matérielles qui constituent ces corps. Pour allonger, pour ployer une barre de fer, il faut surmonter cette attraction à l'aide d'un effort ; il faut, en un mot, dépenser du travail. Mais lorsque la chaleur dilate un corps, il est visible qu'elle surmonte aussi ces attractions, elle opère, en un mot, aussi un travail : une partie de cette chaleur est donc consommée à ce travail. Il résulte directement de cet énoncé si simple que

quand nous exposons un corps quelconque à la chaleur, une partie du calorique qu'il reçoit est employée à surmonter les forces internes : cette partie ne modifie nullement la température du corps; une autre partie, au contraire, sert exclusivement à élever cette température. Si donc nous parvenons à reconnaître ce qui dans l'échauffement d'un corps appartient à la première et à la seconde de ces parties, nous pourrons calculer le travail interne accompli par la chaleur, et par conséquent aussi l'intensité de l'attraction des atomes les uns envers les autres.

Cette force attractive a une valeur très-grande dans les corps solides très-résistants, c'est ce qui se conçoit très-aisément; mais ce qui nous étonnera peut-être, c'est d'apprendre qu'elle est loin d'être nulle dans les vapeurs, dans les gaz, dont pourtant les parties semblent se repousser à l'infini, et que dans les liquides, dans l'eau par exemple, l'intensité de cette force est colossale. Si nous supposons de l'eau à 0° renfermée dans un vase inextensible qu'elle remplit complétement, et si nous supposons que l'action des forces attractives internes soit suspendue, pour ne laisser subsister que la force répulsive du calorique, le liquide exercera sur les parois du vase et sur chaque mètre carré de surface l'énorme pression de cinq cent millions de kilogrammes. C'est donc à cette pression que le calorique fait réellement équilibre dans un liquide dont pourtant les parties nous semblent ne tenir nullement les unes aux autres. C'est cette attraction qui, pour la plus grande partie, détermine l'énorme absorption de chaleur occasionnée par l'ébullition d'un liquide quelconque.

Tout le monde sait que l'eau qui est soumise à une pression constante et qui est arrivée à son point d'ébullition, ne change plus de température, quelles que soient les quantités de chaleur qu'on lui fournisse. *Toute* cette chaleur ajoutée est alors consommée à séparer les molécules, à surmonter leur *attraction* et la pression externe. Lorsque l'eau bout à

l'air libre, c'est-à-dire sous la pression atmosphérique ordinaire, quarante calories seulement sont employées en travail externe et quatre cent quatre-vingt-seize le sont à surmonter l'attraction interne. L'ancienne physique appelait *calorique latent* la chaleur ainsi absorbée par les liquides, sans changement de température. En réalité, il n'y a rien du tout de latent ici ; dans un kilogramme de vapeur d'eau à cent degrés et à une atmosphère de pression, il n'y a pas plus de chaleur que dans un kilogramme d'eau à 100°, bien qu'il faille l'énorme somme de 536 calories pour évaporer cette eau. On a su de tous temps que l'évaporation de l'eau détermine le refroidissement de ce liquide : l'explication correcte du phénomène est au contraire toute récente.

Tel est le beau résultat auquel mène aujourd'hui la théorie mécanique de la chaleur : peser l'attraction de deux atomes, comme l'astronomie pèse l'attraction de deux globes du firmament.

Mais il y a ici un pas de plus à faire, et déjà la voie est ouverte. La force qui rassemble en un tout homogène et résistant les atomes d'un corps simple, n'est évidemment pas la même que celle qui unit deux, trois, quatre atomes différents en une molécule composée. En d'autres termes, l'attraction moléculaire, cause de la cohésion, ne peut être confondue dans ses effets avec l'affinité chimique. Eh bien! en ce sens, l'étude sévère des phénomènes calorifiques nous permet déjà, pour certains corps, de distinguer ce qui appartient à l'une ou à l'autre de ces forces, et par conséquent de réduire en nombres, d'exprimer en kilogrammes l'énergie de la force qui unit deux éléments chimiques en un composé homogène. Sans aucun doute, d'ici à peu d'années, la chimie, qui semblait une science de faits et de mémoire, sera abordable à l'analyse mathématique.

Le son, qu'il s'agisse d'un simple bruit ou de la plus harmonieuse suite d'accords, le son résulte, nous le savons, d'un

état d'oscillation des parties internes des corps élastiques ; si nous pouvions *voir* les mouvements internes de l'air, par exemple, qui nous apporte un son continu, nous verrions ce fluide partagé en tranches mobiles, en vagues, en ondulations sonores, telles que ces parties, par tranches régulières, se rapprochent et s'écartent alternativement les unes des autres. Mais pour comprimer un corps élastique, pour réduire son volume, il faut dépenser du travail, et par suite ce corps s'échauffe. Si, par suite de son élasticité, ce corps prend au contraire un volume plus grand, il donne du travail et par suite se refroidit. L'onde comprimée est donc d'une température plus élevée, et l'onde raréfiée est d'une température inférieure à celle du corps où se propage le son. Cette alternative d'échauffement et de refroidissement modifie l'élasticité des corps sonores, et par conséquent modifie le *degré* qu'occupe le son dans la gamme et la *vitesse* de propagation.

Et que l'on ne pense pas qu'il s'agisse d'une influence minime et négligeable ; Newton avait, par le calcul, fixé la vitesse du son dans l'air à 288 mètres ; Laplace, en tenant compte de la chaleur et du froid produits par la compression et la raréfaction, a fixé cette vitesse à 340 mètres ; c'est le nombre trouvé effectivement par l'expérience directe. De la vitesse du son dans l'air on peut donc déduire la valeur de l'équivalent mécanique de la chaleur ; et j'ajoute que la valeur ainsi calculée concorde à un quatre centième près avec celle que Joule et moi nous avons trouvée directement. Voilà donc l'acoustique elle-même liée à la théorie mécanique de la chaleur.

On voit quelle étroite parenté le grand principe du docteur Mayer est venu établir entre nos diverses sciences. Et que l'on ne pense pas que cette parenté soit simplement subjective ou relative à notre manière de classer. Elle est objective, c'est-à-dire qu'elle concerne les sujets mêmes de nos sciences, les phénomènes naturels et leurs causes. Le principe de Mayer,

en effet, concerne non-seulement le calorique, mais toutes les FORCES de la nature, l'électricité, la lumière, le magnétisme, la gravitation, etc.; si, dans un phénomène quelconque, il se produit, par exemple, de l'électricité, nous sommes parfaitement certains qu'il se dépense ou de la lumière, ou de la chaleur, ou du travail mécanique, en quantité équivalente.

En un mot, toutes les forces de la nature peuvent se substituer les unes aux autres; il y a entre elles équivalence quantitative au point de vue des effets produits. Mais je ne veux pas fatiguer plus longtemps l'attention du lecteur par des citations tirées du monde physique, je passe immédiatement dans le domaine de la vie organique et j'examine avec l'attention qu'elle mérite une classe étendue de phénomènes qui intéressent le physiologiste, le médecin, le naturaliste.

DEUXIÈME ESQUISSE.

Application de la théorie mécanique de la chaleur aux moteurs animés. — Sources de la chaleur vitale. — Ressemblance de l'organisme des êtres vivants avec nos moteurs. — Travail positif et négatif de l'être vivant. — La première proposition de la théorie mécanique s'applique à ces êtres comme à tous nos moteurs thermiques. — Détails physiologiques sur les fonctions des moteurs animés. — Dans quelles parties de l'organisme se consomme la chaleur que coûte le travail, etc.

Le corps de tous les êtres vivants, végétaux, animaux à sang froid ou à sang chaud, constitue une source de chaleur, un foyer continu. Si le calorique qui s'y développe sans cesse n'en élève pas indéfiniment la température, c'est parce que les pertes externes de chaleur sont égales aux quantités

de chaleur produites intérieurement, et sont d'ailleurs réglées par l'organisme lui-même, de manière à ce que la température de chaque être reste constante à un demi-degré près, en dépit des variations de la température du milieu où vit l'être organisé.

On a discuté pendant des siècles sur l'origine de la chaleur appelée *vitale*. Aristote, que les érudits citent à l'envi quand il y a un homme de science moderne à déprécier, Aristote pensait que cette chaleur est créée par la puissance vitale elle-même, et que l'organe respiratoire, chez les animaux supérieurs, sert à rafraîchir constamment le corps, à l'empêcher de se consumer par l'excès de la chaleur produite.

Nous allons voir comment la théorie mécanique pénètre dans cette question, d'abord sous forme critique, et puis sous forme affirmative.

Nihil ex nihilo, nihil in nihilum. Rien ne peut sortir de rien, rien de ce qui a reçu l'être ne peut rentrer dans le néant.

La vie, quelle que soit d'ailleurs sa nature, ne peut créer avec rien aucun des éléments pondérables ou impondérables qui constituent le corps de l'être vivant ; elle ne peut qu'utiliser les éléments qu'elle trouve dans le monde physique. La chaleur continuellement produite dans l'organisme des êtres vivants, et en très-grande quantité dans les animaux à sang chaud, ne peut être due qu'aux combinaisons nouvelles que contractent, dans l'organisme même, les éléments matériels qui y sont sans cesse introduits.

Je dis à dessein *exclusivement*. Plusieurs physiologistes en effet, sans adopter en entier les idées d'Aristote, en avaient adopté du moins et modifié une partie. «Les frottements du sang dans les veines et les artères, les frottements des muscles etc. etc., doivent, disent-ils, produire de la chaleur, et par conséquent en ajouter à celle que développent les réactions chimiques.» Et quant à la première partie de l'assertion, ils ont parfaitement raison. Mais la théorie méca-

nique vient réfuter radicalement la conclusion finale. Ces frottements, ces actions mécaniques de tous genres produisent de la chaleur, dit cette théorie; mais les mouvements qui y donnent lieu, celui du sang, celui des muscles, etc., coûtent eux-mêmes de la chaleur et en quantités rigoureusement égales; la somme totale de chaleur produite dans l'organisme n'est donc pas modifiée de la sorte. Nous verrons bientôt que cette assertion a été vérifiée expérimentalement et de la manière la plus triomphante.

Parmi les réactions chimiques capables de développer de la chaleur dans l'être vivant, la plus considérable, celle qui prédomine toutes les autres, est celle qui résulte de l'absorption de l'oxygène de l'air et de sa combinaison avec les éléments combustibles fournis par les aliments. La respiration, en un mot, est la cause principale, sinon unique, de la production de la chaleur vitale. C'est ce qu'ont mis hors de doute, en premier lieu, les expériences de Lavoisier et de Laplace; puis celles de Dulong et de M. Regnault, sur des animaux de différentes espèces, et puis enfin mes expériences sur l'homme.

Dans les expériences des quatre physiciens et chimistes que j'ai nommés plus haut, l'animal était enfermé dans un calorimètre ou appareil propre à mesurer la quantité de chaleur totale produite en un temps donné; on lui envoyait par un tube l'air nécessaire à la respiration; on analysait l'air qui sortait de l'appareil. D'après le poids d'acide carbonique trouvé dans l'air sortant, on calculait la quantité de carbone brûlée; le poids de l'oxygène combiné dans cet acide carbonique était retranché de celui qui manquait à l'air, ce déficit permettait de calculer la quantité d'hydrogène brûlée: en faisant la somme des quantités de chaleur que représentaient ces deux éléments brûlés, on avait la quantité de chaleur totale disponible dans l'organisme. Cette quantité, dans les essais de Dulong et de Regnault, s'est trouvée tellement rap-

prochée de celle qu'indiquait directement le calorimètre, que le doute n'est plus permis quant au rôle fondamental de la respiration.

Mes expériences sur l'homme mettent en relief un fait remarquable de plus : c'est que, d'un individu à un autre, le rapport des divers éléments combustibles qui se combinent avec l'oxygène est le même. Il résulte de là que la chaleur développée à chaque instant dans notre corps est toujours rigoureusement proportionnelle au poids d'oxygène absorbé en un temps donné. J'ai, en effet, soumis à l'expérience des sujets des deux sexes, de différents âges, de différents tempéraments ; l'un, entre autres, était atteint d'un fort catarrhe aux poumons ; je me suis moi-même soumis à l'expérience pendant une forte période de fièvre. La quantité d'oxygène absorbée par heure et, par conséquent, la quantité de chaleur développée par heure, variaient considérablement d'une personne à l'autre : mais chez toutes, chaque gramme d'oxygène consommé produisait à très peu près 5 calories, c'est-à-dire cinq fois ce qu'il faut de chaleur pour élever de 1° la température de 1 kil. d'eau à zéro. Je reviendrai plus tard sur quelques détails très curieux, comme question de physiologie.

Tout ce que je viens de dire, quant à la production de la chaleur vitale, se rapporte exclusivement à l'être vivant considéré à *l'état de repos*.

Deux grandes divisions s'introduisent pour ainsi dire d'elles-mêmes dans l'étude des êtres organisés. Parmi ces êtres, les uns, en effet, sont fixés, d'une manière plus ou moins absolue, au lieu de leur naissance : ils sont obligés d'attendre que les éléments nécessaires à leur existence et à leur développement arrivent à eux : ce sont les végétaux. Les autres sont doués de mobilité, et ils peuvent aller prendre les éléments nécessaires à leur existence : ce sont les animaux. Mais mouvoir et élever le poids de leur propre corps, traîner, transporter, élever un poids, un fardeau additionnel, c'est fournir ce que

nous avons appelé un travail mécanique. Par cette seule définition, les animaux constituent donc de fait de véritables moteurs. Si nous examinons de plus près leur structure interne, cette analogie se montre à nous sous une forme plus frappante encore. Examinons, en effet, l'un quelconque des vertébrés, par exemple : un oiseau, un quadrupède, un homme. Nous trouvons d'abord un assemblage de pièces solides, très dures, très résistantes, articulées entre elles, comme de vrais leviers : ce sont les *os*. C'est le squelette d'un moteur quelconque. Ces leviers sont reliés entre eux et rendus dépendants les uns des autres par des corps d'une nature toute particulière, susceptibles de changer de forme, de se raccourcir en exerçant un effort sur les leviers : ce sont les *muscles*. Ceux-ci jouent le rôle de la vapeur qui pousse le piston d'une machine à vapeur, ou celui de l'eau qui, dans une roue hydraulique, pousse les palettes. Les muscles se contractent ou changent de forme sous l'action d'une FORCE qu'on a pendant bien longtemps crue être d'une nature particulière, et qui, de fait, n'est autre que *l'électricité* dirigée par les conducteurs nerveux ; c'est ce qu'ont mis hors de doute les belles recherches de Dubois-Reymond. On le voit, il y a plus que analogie, il y a similitude, quant au principe de construction, entre les moteurs vivants et nos moteurs inanimés. Ici, toutefois, s'arrête la similitude. Outre la MATIÈRE PONDÉRABLE et LES FORCES qui constituent tous les corps possibles, et au-dessus des FORCES, se trouve dans l'être vivant une PUISSANCE ACTIVE, capable de spontanéité, renfermant dans sa propre nature toute la virtualité de l'être, capable de dire : « je veux, je ne veux pas, » et aux ordres de laquelle obéit la force motrice. Mais cette puissance ne peut pas plus créer du travail qu'elle ne peut créer de la chaleur, de l'électricité. Chaque fois donc que le moteur animé produit ou reçoit du travail externe, il faut, de toute nécessité, qu'il s'y opère, dans son intérieur, une dépense ou une production équiva-

lente de la FORCE ÉLECTRIQUE, qui est en lui le principe moteur; mais, comme les phénomènes électriques sont tout-à-fait internes (c'est tout récemment qu'ils ont été constatés), comme les seules manifestations externes de Force sont des phénomènes calorifiques, il faudra de toute nécessité qu'à chaque travail mécanique exécuté ou consommé par l'être vivant, il se manifeste au dehors de lui un déficit ou un bénéfice de chaleur. Telle est l'affirmation capitale que formule la théorie mécanique de la chaleur, quant à l'un des plus compliqués des phénomènes physiologiques. Et nous allons voir que cette affirmation se trouve admirablement vérifiée par l'expérience directe.

J'ai parlé de travail produit et de travail consommé, de chaleur disparue et de chaleur produite : ces expressions peuvent sembler singulières, contradictoires même. Qu'il me soit permis de mieux préciser que je ne l'ai fait jusqu'ici, la nature du travail dont est capable un être vivant. Je m'élève de suite au sommet de l'échelle des êtres, et j'examine nos propres mouvements; afin de réduire la question à la plus extrême simplicité, je ne m'arrête qu'à ce qu'à l'aide de nos efforts nous pouvons faire, mécaniquement parlant, du poids de notre propre corps.

Lorsque nous montons un escalier, lorsque nous gravissons une montagne, les muscles actifs, en se contractant, redressent les jambes alternativement ployées à chaque pas, et élèvent ainsi successivement le centre de gravité du corps, en surmontant la résistance qu'oppose le poids de celui-ci. Il y a ici une dépense évidente d'action, dont le résultat définitif est d'élever à une certaine hauteur le poids de notre corps, c'est-à-dire de produire un travail externe positif. Lorsqu'au contraire, nous descendons un escalier ou une montagne, les muscles actifs, d'abord contractés, s'allongent à chaque pas sous l'effort de notre poids corporel et laissent alternativement fléchir les jambes. Le résultat définitif ici, c'est

qu'un certain poids descend d'une certaine hauteur, en surmontant la résistance musculaire ; il y a, en un mot, dépense, consommation de travail externe, et il doit y avoir, par conséquent, bénéfice de force motrice dans notre corps.

Lorsque nous marchons sur un plan horizontal, le centre de gravité du corps s'élève et s'abaisse alternativement de hauteurs égales, il y a donc production et consommation alternatives de travail externe, et il doit y avoir une dépense et une production alternatives de force motrice qui se balancent et donnent zéro pour résultat final.

Pour le public, les trois modes de locomotion dont je viens de parler constituent un travail. On voit combien le physicien juge différemment : pour lui, la marche ascensionnelle est seule un travail externe réel ; la marche descendante est au contraire un bénéfice de travail pour notre corps ; la marche horizontale ne constitue nul travail définitif. A ses yeux, la marche ascensionnelle doit coûter du calorique à l'organisme ; la marche descendante doit y en produire ; la marche horizontale ne doit modifier en rien la quantité de calorique que représente la respiration.

Un homme du poids moyen de 75 kil., qui gravit le Mont-Blanc ou qui s'élève d'environ quatre mille mètres, produit de fait l'énorme travail de trois cent mille kilogrammètres ; si nous évaluions chez lui la chaleur représentée par la respiration, et la chaleur réellement produite, nous trouverions que celle-ci est plus petite que la première, et d'autant d'unités, que le nombre 425, ou celui de l'équivalent mécanique, est contenu de fois en trois cent mille ; il manquerait environ 700 calories à l'appel. Lorsqu'au contraire, cet homme descend du Mont-Blanc, nous trouverions dans son organisme 700 calories de plus que n'en représente la respiration. C'est ce que dit la théorie mécanique et ce qu'affirme l'expérience.

En principe, l'expérience est des plus simples et le calcul des plus aisés.

Supposons, en effet, qu'un homme du poids de 75 kil. s'élève de quatre cents mètres par heure. Supposons que pendant cette marche ascensionnelle il consomme par la respiration cent grammes d'oxygène par heure. S'il était en repos, ces cent grammes produiraient 5 fois 100 unités de chaleur, soit cinq cents calories; mais la mesure directe de la chaleur ne nous donne que quatre cent trente calories; il nous en manque donc 70; c'est ce qu'a coûté le travail de trente mille kilogrammètres produit. Supposons que cet homme descende, au contraire, de quatre cents mètres par heure, et absorbe toujours 100 grammes d'oxygène: au lieu de cinq cents calories, nous en trouverons cette fois cinq cent soixante et dix: c'est ce qu'a *produit* le travail de trente mille kilogrammètres *non dépensé*, mais réellement *recueilli* par son organisme.

Tel est, en effet, le résultat général que donne l'expérience. Dès que la personne soumise à l'essai fournit un travail externe positif, on trouve moins que cinq calories par gramme d'oxygène absorbé; dès qu'elle donne un travail négatif, dès qu'elle descend au lieu de monter, on trouve plus que cinq calories par gramme d'oxygène consommé; et le plus ou le moins de chaleur totale est toujours en proportionnalité avec la valeur totale aussi du travail fourni ou consommé. Le moteur humain est donc soumis, comme tout autre, aux lois générales de la théorie mécanique de la chaleur.

Il serait trop long et d'ailleurs inutile de fatiguer l'attention du lecteur en décrivant la méthode d'observation à laquelle j'ai dû recourir pour ce genre de recherches.

Je ne parlerai pas non plus des difficultés que présentent celles-ci : difficultés qui sont peut-être les plus grandes que le physicien puisse rencontrer. Mais je me fais un devoir de dire qu'il faut aussi, de la part de la personne soumise à l'expérience, une forte dose de bonne volonté et de dévouement. L'ascension dans mon calorimètre ne présentait pas, dieu-merci, les

dangers de celle du Mont-Blanc ou de la Jungfrau; mais elle en procurait toute la fatigue, sans en offrir les magnifiques distractions. Figurons-nous, en effet, renfermés dans une guérite obscure et hermétique, obligés de respirer et d'exhaler l'air des poumons à travers un tube de caoutchouc, et obligés, pendant une heure et demie, sans répit, de monter sur une roue qui tourne et dont les échelons fuient sans cesse sous nos pieds. Nous aurons à la fois une idée approximative de la méthode d'observation et du peu d'agrément qu'elle devait offrir à celui ou à celle qui se soumettait à l'expérience. Le mot de *dévouement*, on l'avouera, n'est pas exagéré; en m'en servant, je n'obéis qu'à un sentiment naturel de gratitude envers ceux qui, de la sorte, ont aidé pour ainsi dire aveuglément à l'avancement de la science. Ce dévouement, l'homme de science le trouve, toutes les fois qu'il est nécessaire, chez les hommes même les plus simples, les plus incultes, les moins à même de comprendre le but auquel ils concourent. Ce que ces hommes comprennent d'instinct, c'est qu'il s'agit de quelque chose d'élevé et de désintéressé; et pour peu que nous payions aussi de notre personne, ils nous suivent sans faire de réflexions. J'ajoute, pour être juste, qu'en ce sens ces hommes comprennent mieux et montrent plus d'abnégation que bien des personnes chez qui une éducation incomplète ou fausse a développé plus d'égoïsme que de cœur, plus de préjugés que de vraie science. Ainsi les marins audacieux qui ont voulu à plusieurs reprises se frayer une route par les régions boréales, ont toujours trouvé de pauvres matelots prêts à s'exposer avec eux aux plus grandes souffrances, sans avoir comme eux l'aiguillon de la gloire, sans espérer même une récompense. Ainsi les guides suisses, qui savent si chèrement faire payer aux touristes leurs fantaisies de vanité, et qui refusent formellement de les conduire sur certains pics des Alpes, oublient le danger, et s'offrent spontanément au savant qui veut interroger la nature, à l'artiste

qui veut lui demander ses inspirations. Sur dix pauvres ouvriers pris au hasard qui assistent de loin à mes travaux scientifiques, il s'en trouve toujours au moins trois ou quatre qui viennent d'eux-mêmes m'offrir de partager ma peine; et quelque baroque que doive fort souvent leur sembler l'expérience, quelque désagréable ou périlleuse qu'elle soit parfois, je n'ai jamais aperçu un sourire de moquerie, ni un mouvement de dégoût ou de crainte. Cet hommage instinctif que l'homme le plus inculte rend à la recherche de la vérité, me semble un des plus beaux indices de la destinée morale de l'humanité; et en tout cas, il est pour le chercheur sincère et honnête la source de l'une de ses plus légitimes et de ses plus nobles satisfactions.

J'ai dit que quels que soient l'état de santé, les tempéraments, l'âge, le sexe des individus, chaque gramme d'oxygène absorbé pendant l'acte respiratoire produit, à l'état de repos, environ cinq calories. Mais ce qui, au contraire, varie d'une personne à l'autre, c'est précisément cette quantité d'oxygène elle-même absorbée en un temps donné, et son mode d'absorption. Sur le nombre relativement très limité des personnes sur lesquelles j'ai pu faire des expériences, j'ai vu la quantité d'oxygène absorbée par heure varier entre 28 et 40 grammes, et, par conséquent, la chaleur produite varier entre 140 et 200 calories par heure. Il serait extrêmement important d'étendre ce genre d'observations à un bien plus grand nombre de sujets : on en retirerait certainement des données utiles en médecine, et intéressantes en tout cas en physiologie. D'après le peu que j'ai pu, à cet égard, conclure avec certitude, au point de vue des tempéraments ou de l'état de santé, il est certain que notre vigueur, notre résistance au froid et aux intempéries dépendent beaucoup plus de l'énergie avec laquelle l'organisme retient la chaleur une fois produite et de la manière dont il l'utilise, que de la quantité produite en un même temps. Ainsi, par exemple, il s'est trouvé qu'une jeune

fille de vingt ans, qui s'est prêtée à cet ensemble pénible d'expériences, consommait à l'état de repos précisément le même poids d'oxygène que moi : il se développait donc aussi en elle la même quantité de chaleur que chez moi ; et cependant, tandis que moi je suis obligé de me vêtir très-chaudement pour ne pas souffrir du froid, elle est robuste, comme la plupart des filles de nos campagnes, et peut s'exposer aux plus grands froids quoique très-légèrement vêtue. J'ai pu observer aussi de grandes différences d'un individu à l'autre, quant à la puissance absorbante des poumons. Je m'explique par un exemple des plus frappants. Tandis qu'à l'état de repos, je respirais près de dix-huit fois par minute, la jeune fille précédente ne respirait que douze fois à peine ; tandis que chez moi, à chaque aspiration, il entrait plus d'un litre d'air dans les poumons, chez elle, il n'en pénétrait qu'un demi : la puissance absorbante des vaisseaux aériens était donc chez elle beaucoup plus grande que chez moi, puisque, comme moi, elle consommait pourtant 30 grammes d'oxygène par heure. Aussi les 350 litres d'air qui passaient par ses poumons en une heure, étaient-ils beaucoup plus chargés d'acide carbonique que ne l'étaient proportionnellement les 700 litres qui passaient par les miens.

Une réflexion critique doit s'être déjà présentée d'elle-même à l'esprit du lecteur. «Puisqu'il se consomme du calorique dans notre organisme quand nous fournissons un travail externe, quand nous gravissons une montagne, comment se fait-il, me dira-t-on, que cette marche ascensionnelle, bien loin de nous rafraîchir comme elle semblerait devoir le faire, nous amène au contraire rapidement à un état de caloricité quelquefois intolérable?»

Cette réflexion critique est très juste, et la nature, par une sage prévoyance, y répond elle-même.

Notre organisme est pourvu d'un appareil télégraphique admirable, qui met constamment en relation, avec le centre

et entre elles-mêmes, les parties les plus éloignées les unes des autres. Au point de vue dynamique, le système nerveux joue le rôle d'un régulateur parfait, par l'intermédiaire duquel il est pourvu aux besoins de toutes les pièces du moteur. A l'instant même où nous commençons à gravir, il se fait un appel énergique de secours de la part des muscles en activité à l'organe chargé de la calorification; la respiration et la circulation s'accélèrent; le volume d'air inspiré s'accroît, la puissance absorbante des poumons s'élève elle-même, souvent considérablement. Il résulte de là que la quantité d'oxygène absorbée, et par suite, la quantité de chaleur produite augmentent considérablement aussi. J'ai vu, dans mes recherches, la quantité d'oxygène consommée par heure, tripler et quadrupler par suite du mouvement. Ainsi, lorsque, soumis moi-même à l'expérience, je marchais dans mon calorimètre de manière à m'élever de quatre cent cinquante mètres par heure, les battements du cœur s'élevaient de 80 à 140; le nombre d'aspirations par minutes passait de 18 à 30; le volume d'air aspiré et expiré par heure s'élevait de 700 litres à 2300 litres; et de cet accroissement général d'activité dans la respiration et la circulation il résultait que je consommais, non plus 30 grammes, comme à l'état de repos, mais bien 132 grammes d'oxygène par heure, c'est-à-dire quatre fois et demie plus. Malgré la consommation d'une partie du calorique par le travail, il n'en subsiste donc pas moins un excès souvent très considérable; et l'individu, au lieu de se refroidir, s'échauffe, gagne beaucoup plus de chaleur que quand il est en repos.

C'est par la grandeur de l'excès de chaleur inutile ainsi développée que les divers individus diffèrent le plus entre eux. Tandis que chez l'homme robuste, bien portant, et habitué à gravir les montagnes, cet excès de chaleur est relativement petit, chez les personnes faibles ou peu habituées à marcher, la respiration et la circulation s'accélèrent outre

mesure par l'ascension, et l'excès de chaleur est très-considérable.

Pendant la descente d'une montagne, autrement dit, lorsque, au lieu de produire un travail externe, nous en absorbons, il se produit de la chaleur au lieu qu'il en disparaît. Il est donc inutile ici que l'organisme se règle de manière à développer plus de chaleur par l'acte respiratoire, et c'est effectivement ce qui n'a pas lieu; nous savons tous que la marche descendante n'essouffle nullement les personnes qui ont quelque peu l'habitude des montagnes, et qu'elle ne fait que fatiguer les muscles en action, qui, à chaque pas, s'allongent sous la charge du corps.

On voit que les moteurs vivants, considérés au point de vue purement mécanique, se trouvent dans le même cas que tous les moteurs possibles : il en est qui rendent mieux que d'autres, c'est-à-dire qui utilisent beaucoup mieux la force motrice disponible. L'individu qui s'essouffle et qui sue en gravissant une montagne, imite exactement ces chauffeurs maladroits qui chargent outre mesure leur foyer, et sont ensuite obligés de lâcher la vapeur en pure perte, tandis que le chauffeur expérimenté ne développe à chaque instant que la chaleur strictement nécessaire à l'effet dynamique qu'elle doit fournir.

Chez l'homme qui n'a pas de vice organique à l'appareil de la respiration et de la circulation, et chez qui, d'ailleurs aussi, l'assimilation se fait bien, le rendement du moteur peut être amélioré beaucoup par un exercice gradué et fait avec intelligence. La raison de ce perfectionnement, que le public appelle simplement l'*habitude de la marche*, ce qui n'explique rien du tout, cette raison, dis-je, est très simple. L'homme qui exécute avec intelligence un travail mécanique quelconque, ne met en activité que les muscles seuls qui servent à produire ce travail; celui, au contraire, qui débute et qui est maladroit, met en activité et contracte outre me-

sure, à son insu, d'autres muscles. L'appel de secours, qui se fait à l'appareil respiratoire et circulatoire par l'intermédiaire du système nerveux, part, chez le premier, des pièces seules du moteur qui doivent produire le travail ; chez le second, au contraire, cet appel part de tous les points, et émane de pièces du moteur qui ne doivent nullement coopérer au travail à fournir : l'excitation est donc exagérée en pure perte, et il se développe une quantité très grande de chaleur inutile à l'action dynamique. C'est ce défaut si grave et si funeste que fait disparaître l'habitude de la marche, qui n'est autre chose qu'une étude instinctive, et que fait disparaître beaucoup plus vite une étude raisonnée et dirigée, par exemple dans les pays de montagnes, par un guide expérimenté.

De tous les moteurs animés, le plus parfait, l'être privilégié, c'est l'oiseau. C'est le seul qui exécute presque constamment un travail positif, un travail parfois colossal relativement aux dimensions de l'être. Tandis que nous, par exemple, nous élevons péniblement le poids de notre corps, en douze heures et plus de travail, au haut du Mont-Blanc ou du Cotopaxi, c'est-à-dire à quatre ou cinq mille mètres à peine, le condor monte fièrement, en quelques minutes, à plus de sept mille mètres. Lorsque nous marchons sur un plan horizontal, il se fait un travail alternativement positif et négatif : la chaleur, d'abord consommée, est reproduite dans la période négative. Lorsque nous nous sommes élevés sur un pic pour admirer la grandeur de la nature, hélas ! il faut redescendre, et plus d'une raison nous y pousse. La chaleur consommée pendant la période d'ascension est reproduite pendant la descente. L'oiseau seul monte toujours, du moins virtuellement, alors même qu'il descend vers la terre. En effet, pendant qu'il s'élève, non seulement il porte son poids à une plus grande hauteur, mais il pousse l'air de haut en bas, ce qui est un double travail externe po-

sitif. L'aigle qui plane ou qui nous semble immobile, l'hirondelle qui, pendant quinze heures de suite, décrit mille et mille courbes gracieuses, fournissent tous deux un travail externe considérable, car pour se soutenir à une même hauteur, il faut que par des battements d'ailes des plus énergiques, quoique souvent imperceptibles, ils poussent continuellement la colonne d'air de haut en bas : ils s'élèvent virtuellement, comme la personne qui, dans mon calorimètre, grimpait sans changer de place, sur une échelle mobile. L'épervier qui fond verticalement sur sa proie, non seulement se laisse tomber, mais pousse encore l'air de bas en haut, pour accélérer son agression. En un mot, l'oiseau produit à peu près exclusivement un travail positif externe : il y a donc en lui constamment consommation et jamais reproduction de chaleur, par suite de ses mouvements. Aussi l'organe respiratoire et circulatoire est-il chez lui d'une puissance incomparable ; tout l'organisme est en quelque sorte imbibé d'air, afin que la calorification ne fasse jamais défaut. Les organes de la phonation même sont relativement plus puissants que dans tous les autres êtres. Dans le silence des belles nuits d'été, la voix vibrante du rossignol s'entend à plusieurs kilomètres ; le piaulement sinistre de l'oiseau de proie qui plane est entendu par les hôtes innocents de nos bosquets et les remplit de terreur, bien avant qu'aucun d'eux puisse apercevoir le brigand qui les menace. Chez ces êtres aériens, il n'y a jamais *trop* de chaleur développée ; tout est utilisé, et la nature, en mère prévoyante, pour éviter tout gaspillage de calorique, leur a donné, même sous les tropiques, une couverture qui, tantôt modeste, tantôt splendide de couleurs, est toujours le plus chaud des vêtemens.

Certains insectes aussi sont doués d'un système moteur des plus puissants. Les taons, par exemple, et d'autres mouches, sont capables de suivre, pendant des heures, un cheval qui marche au grand trot : eu égard à la petitesse de

ces animaux, ils produisent un travail relatif prodigieux. A une seule exception près, dont je parlerai bientôt, on n'a jusqu'ici aucunement étudié la calorification de ces êtres pendant le travail.

Dans ces derniers temps, et bien avant qu'il fût question de théorie mécanique, plusieurs chimistes et physiciens ont voulu faire un parallèle entre nos moteurs à calorique et les moteurs vivants : ils calculaient le travail produit par un homme qui monte, par exemple, au Mont-Blanc, et le poids de carbone qui se brûle chez lui pendant l'ascension ; ils trouvaient que cette quantité était bien moindre que celle que consommerait la meilleure pompe à vapeur pour le même travail. Je me hâte de le dire : ils commettaient l'erreur très grande de croire que l'homme qui gravit ne consomme pas plus d'oxygène que celui qui se livre à l'oisiveté, et par conséquent, ils évaluaient beaucoup trop bas le carbone brûlé. Ici, une fois par hasard, l'impartialité me force de prendre la défense de l'œuvre humaine. Dans mes expériences, l'homme qui a donné les meilleurs résultats dynamiques, produisait par heure un travail de 33000 kilogrammètres ; il consommait dans le même temps 132 grammes d'oxygène, ce qui représente 660 calories : ces 660 calories, à leur tour, représentent 280000 kilogrammètres de travail dans une machine parfaite. Le rapport de ce travail disponible au travail produit est comme cent est à douze. Comme mécanicien, je conclus donc que le moteur humain rendait seulement douze pour cent. Nos machines à vapeur aujourd'hui rendent tout autant : l'œuvre de l'homme, vous le voyez, supporte le parallèle avec le moteur vivant. Mais ce qui place ce dernier incomparablement au-dessus de toutes nos machines, c'est que la puissance dynamique y est développée par un appareil dont le volume et le poids sont incroyablement réduits, si nous les comparons à ceux de nos moteurs les plus parfaits. Une machine à vapeur qui fournit le travail

d'un cheval de moyenne force, pèse au moins dix fois plus que le moteur animé. Mais qu'est-ce encore que le quadrupède le plus puissant, si, à ce point de vue, nous le comparons à certains oiseaux? La machine à vapeur délicate, qui devrait produire le travail d'une hirondelle, par exemple, pèserait près de cent fois plus! Ceci nous explique clairement pourquoi nous sommes tristement retenus à terre par ce que Michelet, dans son admirable livre L'OISEAU, appelle à la fois si poétiquement et si trivialement, la *fatalité du ventre;* ceci nous explique pourquoi, dans cette vie, nous ne pouvons voler qu'en rêve.

Trois questions maintenant se présentent naturellement à l'esprit. Où se font la production ou la consommation de la chaleur, lorsque l'être vivant consomme ou produit du travail externe? Où se fait, dans l'organisme, la calorification due à l'absorption d'oxygène? Pourquoi la température des animaux à sang chaud varie-t-elle si peu, quelle que soit la température externe?

Nous sommes à même aujoud'hui de répondre à ces trois questions sous la forme la plus précise.

1° Les expériences de M. Béchard prouvent que quand nous soulevons un poids, par la flexion des diverses articulations d'un de nos bras par exemple, la température *s'abaisse* dans tous les muscles qui, dans leur contraction, opèrent cette flexion, et fournissent ce travail externe; que les mêmes muscles, au contraire, *s'échauffent*, lorsque nous laissons lentement le poids ramener le bras à sa position première; que ces muscles ne changent pas de température lorsque le bras se meut horizontalement et sans soutenir de poids, c'est-à-dire lorsqu'il n'y a de travail externe ni produit ni dépensé. Il y a ici une analogie complète, au point de vue calorifique, avec ce qui se passe lorsqu'on allonge une lanière de caoutchouc à l'aide d'un effort externe, ou lorsqu'on la laisse se raccourcir lentement, en surmontant cet effort externe. Dans le premier

cas, il y a dépense de travail externe ; dans le second cas, il y a production de travail externe ; si on lâche subitement la lanière de caoutchouc sans lui faire surmonter de résistance externe, il n'y a ni dépense ni production de travail externe. La théorie mécanique nous dit que la lanière doit s'échauffer dans le premier cas, se refroidir dans le second, et rester à la même température dans le troisième; et c'est en effet ce qui a lieu. L'image, on le voit, est fidèle au point de vue des phénomènes calorifiques; mais elle ne l'est qu'à ce point de vue. Entre la lanière qui se raccourcit et les muscles qui se contractent, il y a en effet deux différences énormes. La lanière renferme en elle-même le principe d'action, la force motrice qui la ramène toujours à sa première forme, dès qu'elle est libre; ce principe d'action, la FORCE, est, au contraire, amenée aux muscles par les circuits nerveux et sous l'empire de notre volonté. Et dans le muscle qui se contracte ou qui se relâche, il se fait deux actes chimiques contraires, qui constituent, l'un une véritable nutrition, et l'autre une véritable dénutrition.

2° Lorsque Lavoisier eut démontré que la respiration est, chez les animaux à sang chaud, la principale, l'unique source de chaleur interne, on se hâta de comparer l'appareil pulmonaire à un foyer proprement dit, dont la chaleur ne ferait que se disperser dans l'organisme. Une telle comparaison est sinon fausse, du moins très exagérée. Il se produit certes de la chaleur dans les poumons mêmes, mais pas plus et pas à un autre titre que dans tout le reste de l'organisme ; et la nature a pris les plus sages précautions pour que cet organe si important et si délicat ne souffre pas de la chaleur localement développée. La calorification se fait dans l'organisme entier, partout où le sang artériel se change en sang veineux, partout où il s'opère une sécrétion quelconque. En un mot, le sang ne transporte pas simplement le calorique à travers les rameaux de la circulation, comme, par exemple, l'eau chaude

d'un hydro-calorifère le transporte dans les divers tuyaux qui se ramifient loin du foyer; le sang, modifié par la respiration, est le véhicule des éléments qui produisent le calorique dans les divers organes par les combinaisons qui s'opèrent, sous la direction générale et continue de l'appareil nerveux.

3° Si la température du corps ne s'élève pas indéfiniment par suite de la production interne de chaleur, c'est, avons-nous dit, parce que les pertes de calorique deviennent égales à la production. Ces pertes sont de deux genres; les unes sont dues à la différence de température qui existe entre l'air et la surface interne et externe qui se trouve en contact avec cet air; les autres sont dues à la transpiration cutanée, à l'évaporation de l'eau du sang et des autres liquides organisés, à travers les pores et dans les poumons mêmes.

L'organisme dispose donc de deux moyens pour se débarrasser de l'excès de calorique produit par les éléments qu'introduit la respiration, et il emploie l'un et l'autre, mais dans des proportions très variables, selon les conditions où se trouve l'être vivant.

En été, ou dans les pays méridionaux, le refroidissement par le contact de l'air diminue considérablement; sous les tropiques, où la température de l'air s'élève souvent à 40°, ce refroidissement devient absolument nul : c'est donc alors par l'évaporation de l'eau que l'organisme fait disparaître le calorique qui à chaque instant se développe par suite de la respiration. Il se peut très bien d'ailleurs, et il est même très probable, que la quantité d'oxygène absorbée diminue elle-même, et qu'ainsi il y ait en réalité moins de calorique à éliminer, à mesure que la température de l'air s'élève. C'est un fait très important que je me propose de vérifier cet été; cela me sera relativement facile, parceque toutes mes expériences antérieures ont été faites en hiver et par des froids souvent très grands.

Dans nos climats septentrionaux et en hiver, c'est au contraire le refroidissement par contact qui l'emporte de beaucoup sur celui que produit la transpiration cutanée. Ce refroidissement peut même devenir tel que la calorification interne ne suffit plus pour maintenir l'équilibre : l'être vivant alors souffre et son existence est compromise.

Nous reconnaissons clairement maintenant de quelle façon satisfaisante, sous tous les rapports, la théorie mécanique de la chaleur vient expliquer et sanctionner un précepte d'hygiène qui est vieux comme le monde : l'utilité d'un exercice corporel modéré, pour l'entretien de la santé, et le rôle nuisible d'un exercice trop violent.

Si nous examinons de près un exercice gymnastique quelconque, nous voyons qu'il se résume toujours à élever et à abaisser d'une certaine quantité un certain poids. Je prends comme exemple le plus simple, le plus naturel et le plus utile de tous les exercices, la promenade en plaine ou sur un plan horizontal. Chaque pas est alors divisé en deux périodes; dans l'une nous *élevons* le poids de notre corps ; dans l'autre nous le laissons *s'abaisser* exactement d'autant, en surmontant la résistance des muscles. Dans la première période, il se fait une dépense de calorique; dans la seconde, un développement de chaleur égal. A ce point de vue, comme je l'ai déjà dit, l'exercice ne nous chaufferait pas du tout. Mais la période ascendante de chaque pas détermine, dans l'appareil respiratoire, un surcroît d'activité qui augmente la proportion d'oxygène absorbé en un temps donné, et par conséquent la quantité de chaleur développée dans le même temps. De plus, par suite de l'accélération de la circulation, et par suite des contractions et des allongements alternatifs des muscles en action, la calorification se fait dans toutes les parties de l'organisme à la fois ; toutes les sécrétions sont ainsi favorisées : le refroidissement, au lieu de s'opérer seulement par le contact de l'air, s'opère aussi par la transpiration insensible; la

peau reprend l'une de ses fonctions les plus importantes; il s'établit, en un mot, un juste équilibre dans le jeu de tous les organes. On conçoit comment par la même raison un exercice immodéré produit précisément des effets opposés.

On voit aussi très-clairement d'après ce qui précède, d'où dérive, au point de vue hygiénique, la supériorité des climats tempérés sur les climats trop froids ou trop chauds. Dans ceux-ci, l'élimination du calorique ne se faisant que par suite de l'évaporation de l'eau des liquides organiques, la peau fonctionne outre mesure, et aux dépens des reins et du foie entre autres; le moindre exercice corporel vient encore augmenter le mal, et agit comme le fait un exercice trop violent dans les pays tempérés. Dans les climats trop froids, ce n'est que par une gymnastique presque continue que nous pouvons combattre l'invasion du plus terrible des ennemis de la vie organique; l'organe respiratoire et l'organe circulatoire sont obligés de fonctionner outre mesure; l'être faible succombe nécessairement à la longue. Mais de cette lutte continue et presque normale, naît aussi l'énergie physique, morale et intellectuelle des races du Nord. Le froid et l'intempérie font ici ce que faisait une loi cruelle à Sparte : ils éliminent le faible et ne laissent subsister que le fort; mais tandis que la loi barbare étouffait l'intelligence pour ne laisser vivre qu'un corps robuste, la nature, tout en décimant, apprend à l'homme à lutter à l'aide de son intelligence, et finit par le rendre aussi fort d'esprit que de corps. C'est des races septentrionales qu'on peut dire : *mens valida in corpore sano.*

Ce que je viens de dire du mode de calorification et des relations qui existent entre le calorique développé dans l'être vivant et les mouvements que celui-ci exécute, s'applique à tous les animaux sans aucune exception; et même, dans des limites très restreintes il est vrai, à la plante. Mais ce qui vient d'être dit de la constance de la température du corps de l'être vivant ne s'applique qu'aux animaux à sang chaud. Chez

les animaux dont la température diffère peu de celle du milieu ambiant, le travail doit amener, au contraire, des différences de température très-notables dans l'organisme. Nous en connaissons aujourd'hui déjà une preuve des plus frappantes. M. L. Dufour a récemment montré que le corps des phalènes et des sphinx, celui du *sphinx atropos* en particulier, est, pendant le repos de l'animal, à une température qui diffère d'à peine un ou deux degrés de celle de l'air ambiant. A l'heure du crépuscule, lorsque cet insecte prend son vol pour aller chercher sa nourriture dans le calice des fleurs, la température de son corps s'élève rapidement, jusqu'à différer quelquefois de près de dix degrés de celle de l'air. Le naturaliste habile qui a découvert ce fait a attribué l'élévation de la température aux mouvements mêmes de l'animal, aux frottements des muscles, aux battements des ailes. Ainsi que je le lui ai répondu de suite, il faisait ici une très-fausse application de la théorie mécanique de la chaleur. Je l'ai dit dès le début, les frottements des muscles, ceux du sang, etc., produisent de la chaleur dans l'organisme, mais ils y en coûtent tout autant et ne peuvent à aucun titre devenir la cause immédiate d'une élévation générale de température. Le sphinx, pendant qu'il vole de fleur en fleur, produit, comme l'oiseau qui plane, un travail externe très grand; il se fait donc dans son organisme une dépense de calorique proportionnellement très grande aussi, et son corps, fort loin de s'échauffer, se refroidirait, si rien ne venait reproduire la chaleur à chaque instant consommée par le travail. Mais chez cet insecte, comme chez nous, le système nerveux joue le rôle de régulateur de toutes les fonctions. Au moment même où le vol commence et réclame du calorique pour durer, il se fait un appel d'oxygène pour activer la combustion, pour produire un surcroît de chaleur, et comme l'insecte a primitivement la température de l'air, comme l'évaporation des liquides est très-faible chez lui, la chaleur non consommée en travail

élève rapidement la température du corps jusqu'à ce qu'ici aussi les pertes externes deviennent égales à l'excès produit.

Chez l'homme comme chez l'insecte, chez l'insecte comme chez la plante elle-même, tout un ensemble de phénomènes, naguère encore des plus obscurs pour nous, s'explique donc aujourd'hui de la manière la plus satisfaisante, à l'aide des mêmes principes de physique.

Tel est le tableau bien limité, bien imparfait, des magnifiques résultats auxquels nous a conduit la théorie mécanique de la chaleur, dans ses applications aux moteurs inanimés ou animés, dans ses applications à la mesure du travail interne ou externe, aux corps en général. Elle nous a permis non-seulement la plus haute précision, mais même l'emploi des symboles mathématiques, dans des questions qui, il y a peu d'années encore, semblaient à jamais hors de la portée d'une appréciation scientifique rigoureuse. En disant, dès la première page de cette esquisse, que la fondation de cette doctrine est un progrès aussi immense que celle de la gravitation universelle, je n'ai rien exagéré. Ce que l'astronomie est parvenue à découvrir sans le secours du télescope dans l'immensité des cieux, dans l'infiniment grand, la théorie mécanique le déchiffre dans l'infiniment petit, là où nul microscope n'atteindra jamais. Je suis fort loin cependant d'être arrivé au terme de mon exposition : il nous reste à nous élever bien plus haut que nous ne l'avons fait jusqu'ici.

TROISIÈME ESQUISSE.

Conséquences philosophiques de la théorie mécanique. — Étude sur la nature des forces en général. — Où l'on aboutit en assimilant la force à un simple mouvement de la matière pondérable. — Le matérialisme le plus radical sort forcément de cette assimilation. — Réfutation de cette assimilation. — La force, considérée en général, est un principe distinct de la matière : elle est, au même titre que celle-ci, l'un des éléments constitutifs de l'univers. — Classification des forces. — Manifestations diverses des forces. — Matérialisme, Panthéisme et Spiritualisme : leur définition. — Réfutation des deux premières doctrines. — Fautes où sont tombés fréquemment les partisans de la troisième.

Bien que tous les phénomènes de mouvement qui ont lieu dans l'univers puissent se ramener à de simples problèmes de statique et de dynamique, ce serait se placer à un point de vue étrangement restreint et faux que de ne les envisager que sous cette face. Ce n'est, en effet, pas à de simples rapports d'attraction et de répulsion que se bornent les rapports réciproques des corps inanimés eux-mêmes, et si du règne inorganique nous passons au règne organique, il est visible que nous commettrions une erreur par trop criante en ne considérant l'être vivant que comme un moteur plus ou moins parfait : la qualité de moteur qu'il possède est en effet pour lui un moyen d'existence et non pas du tout un but. Mais toutes ces relations des êtres entre eux, qu'il s'agisse de celles des globes du firmament ou de celles des êtres vivants, considérées à la surface de la terre, toutes ces relations existent par le moyen des mêmes principes qui, dans l'un quelconque de nos moteurs, donnent ce que l'on appelle le travail ; et la proposition fondamentale de la théorie mécanique s'ap-

plique à ces relations comme au travail considéré en lui-même.

C'est le mode d'intervention de la théorie mécanique dans l'étude de ces relations générales, ce sont les progrès que cette intervention a déterminés rapidement dans l'étude des fonctions générales des FORCES, que je veux en temps et lieu essayer de peindre à grands traits dans cette seconde division naturelle de mon esquisse.

Mais je dois d'abord faire une digression importante et aborder en face l'un des problèmes les plus élevés, mais aussi l'un des plus difficiles, qui puisse se présenter à l'esprit humain.

Nous venons de reconnaître que les lois les plus rigoureuses président aux phénomènes de chaleur, d'électricité, dans les moteurs inanimés; il est tout naturel de nous demander ce que c'est que la chaleur, l'électricité, la lumière, la pesanteur, la FORCE en général, considérées comme causes de mouvement.

Nous venons de voir qu'à titre de moteurs, les êtres vivants sont soumis exactement aux mêmes lois que nos machines. Il est tout naturel de nous demander en quoi ces êtres diffèrent d'une machine, de nous demander ce que c'est que la VIE.

Tel est le beau sujet que je vais, non sans quelque crainte, non sans avoir hésité, essayer d'approfondir sous la forme la plus élémentaire, la plus accessible.

Si je réussis à rester clair, si mes forces ne me trompent point, nous verrons de quelle vive lumière l'intervention des principes modernes de la physique éclaire un ordre de questions qu'on avait crues pendant des siècles en dehors de la portée de tout raisonnement rigoureux.

Ni les principes seuls sur lesquels repose la théorie mécanique, ni, bien moins encore, les équations algébriques qui en dérivent, ne peuvent nous apprendre immédiatement ce

que c'est que la FORCE en général. Mais ils nous apprennent au moins de la manière la plus positive ce que la FORCE n'est pas.

On admettait autrefois que la chaleur est un fluide extrêmement subtil, tendant à se mettre partout en équilibre, capable de pénétrer dans les interstices des corps et de séparer les atomes. Le calorique était sensé agir à peu près comme l'eau qui, en pénétrant dans les pores d'un morceau de bois sec, fait croître le volume de celui-ci, et lui fait briser les rocs les plus résistants où il se trouve enfoncé. La même interprétation s'appliquait sous d'autres formes à l'électricité.

Voyons-en les conséquences.

Pour la masse des hommes, et je ne parle pas seulement des hommes incultes, mais de tous ceux qui ne s'occupent point habituellement des sciences naturelles, quel que soit leur degré de culture intellectuelle, l'indestructibilité, l'inaltérabilité quantitative des éléments pondérables ou impondérables qui constituent les corps n'est nullement un fait évident par lui-même. Lorsque, par exemple, de l'eau qui est abandonnée à elle-même dans un vase ouvert, diminue peu à peu et finit par disparaître, lorsque le cadavre d'un être organisé se décompose et finit par ne laisser qu'un peu de poussière, bien des personnes, peut-être la grande majorité, penchent à croire qu'il y a eu ici quelque chose qui a réellement disparu, qui s'est *anéanti*. Combien n'y a-t-il pas de personnes qui se demandent avec crainte si l'eau qui est à la surface de la terre ne se dissipera pas à la longue! L'homme qui observe la nature, qui étudie ses phénomènes, ne tarde pas à se convaincre que ce jugement est un des plus erronés qui se puisse concevoir. Rien de ce qui est ne peut rentrer dans le néant; rien n'en peut sortir spontanément. L'affirmation: *nihil ex nihilo, nihil in nihilum*, est en un mot un des axiômes les plus certains. Aucun des éléments pondérables ou impondérables du corps de l'être vivant qui se décompose ne peut

s'anéantir : il y a dispersion, déplacement, et non anéantissement. L'eau que produit un kilogramme de glace qui se fond ne pèse ni plus ni moins qu'un kilogramme; la vapeur que produit ce kilogramme d'eau pèse elle-même un kilogramme, ni plus ni moins.

Si la chaleur, si l'électricité sont quelque chose de réel, de pondérable ou d'impondérable d'ailleurs, qui s'ajoute en plus ou en moins aux corps, elles ne peuvent que se disperser plus ou moins, mais elles ne pourront jamais *disparaître.*

Mais nous avons vu que toutes les fois qu'une action moléculaire donne lieu à un travail externe positif, il disparaît de la chaleur ou de l'électricité; que toutes les fois que cette action moléculaire coûte du travail, il se produit ou de la chaleur ou de l'électricité. « *Ni la chaleur ni l'électricité ne sont donc quelque chose qui s'ajoute comme substance au corps.* »

Ainsi que je l'ai dit, la théorie mécanique nous a conduits à savoir positivement ce que ces principes *ne sont pas.* C'est certes un progrès immense d'accompli; il constitue une époque nouvelle dans la science. Mais que devons-nous substituer à cette ancienne interprétation qui vient de s'écrouler par sa base?

Voici ce que répondra sans hésiter une école nombreuse :

« Le calorique, la lumière, l'électricité, ou beaucoup plus « généralement encore la FORCE, ne sont autre chose que des « mouvements variés de la matière pondérable.

« De même que le son est dû à un mouvement oscillatoire « d'un ensemble de parties des corps sonores, de même les « phénomènes calorifiques, par exemple, sont dus à un état « d'oscillation des atomes les uns vis-à-vis des autres. Lors-« qu'un corps s'échauffe, c'est simplement la vitesse de ces « oscillations qui s'accroît.

« Le mouvement, en général, ne peut naître que du mou-« vement. Il est impossible qu'un corps ou que les parties « constituantes d'un corps entrent en mouvement sans être

« poussées par d'autres parties matérielles, visibles ou invi-
« sibles, déjà en mouvement. La Force considérée comme
« quelque chose de différent de la matière, capable d'agir sur
« celle-ci à l'état de repos, la Force proprement dite n'est
« qu'une chimère, un rêve mystique de certains esprits ma-
« lades. »

Cette interprétation, que je vais réfuter à son tour, rend admirablement compte ou plutôt *peint* admirablement l'*apparence* des phénomènes. La chaleur étant considérée comme un simple mouvement des parties constituantes d'un corps, d'une vapeur par exemple, il est bien évident que lorsque cette vapeur pousse en avant le piston d'un de nos moteurs, ses molécules doivent perdre en mouvement toute la quantité de travail qu'elles communiquent à ce piston; elles doivent perdre de leur vitesse; il doit pour nous, par conséquent, y avoir *abaissement de température,* puisque la température n'est autre chose que cette vitesse même; il doit, en un mot, y avoir disparition de chaleur, proportionnelle au travail externe produit.

Et ce qui vient d'être dit de la chaleur peut se dire de la lumière, de l'électricité, que dis-je? de la pesanteur, en concevant seulement que ces termes expriment divers genres de mouvements dont est capable la *Matière*.

Cette doctrine est incontestablement spécieuse et séduisante au plus haut degré. Elle s'est de nos jours rapidement conquis des partisans de toutes espèces. Partout où l'on veut rendre compte des phénomènes en général de l'univers, on y recourt sans hésiter. Nous la trouvons développée implicitement ou explicitement, et avec plus ou moins de talent, dans la plupart de nos publications périodiques, dans les annuaires scientifiques, même jusque dans l'annuaire du bon M. Mathieu de la Drôme! Si le suffrage universel avait en science le même poids qu'en politique, certainement cette doctrine triompherait définitivement. J'ajoute cependant de suite que si la plu-

part des personnes, au lieu de se contenter de l'apparence, allaient au fond des choses, une bonne moitié au moins de ses partisans s'empresseraient de l'abandonner. Telle qu'elle se présente à nous dans son ensemble, il nous est en effet facile de reconnaître qu'elle nous conduit de force à l'une des plus effrayantes négations que l'homme puisse prononcer. L'épithète que j'emploie ici étonnera, et fera peut-être même sourire plus d'un lecteur. « Que peut avoir de bien inquiétant, dira-« t-on, telle ou telle manière d'interpréter les phénomènes « de la chaleur, de l'électricité, des forces en général? »

Que le lecteur suive cependant le raisonnement rigoureux que je vais faire, et le sourire disparaîtra de ses lèvres.

Acceptons notre doctrine dans toute son intégrité, supposons que le mouvement dans l'univers ne puisse naître que du mouvement; que pour qu'un corps en repos se mette en mouvement, il faille, de toute nécessité, qu'il soit poussé par d'autres parties matérielles déjà en mouvement, qui ne font que lui communiquer une partie de ce qu'elles avaient.

J'ai dit que quand nous gravissons une montagne; que quand, par les contractions alternatives des muscles de nos jambes, nous élevons le poids de notre corps à une certaine hauteur, il disparaît en nous une quantité de chaleur proportionnelle au travail produit. Notre doctrine explique ou *peint* très-clairement ce qui se passe ici : une partie des vibrations atomiques qui constituent pour nous la chaleur, s'est éteinte en se communiquant à la masse entière de notre corps, qui ainsi s'élève à une certaine hauteur. Mais le moteur vivant n'est point un moteur à calorique; c'est l'électricité amenée par les nerfs qui détermine la contraction musculaire, et par conséquent le travail : cette électricité elle-même n'est, par hypothèse, qu'un certain mouvement de la *matière nerveuse*, et, par conséquent, ce mouvement est lui-même rigoureusement équivalent à celui qu'exécutent nos muscles. Il disparaît donc pendant un certain temps une quantité d'électricité équi-

valente au travail externe produit ; puis le *mouvement calorique* se substitue au *mouvement électrique* et disparaît à son tour, pour laisser se reproduire intégralement la quantité d'électricité d'abord annulée. Dans le centre cérébral d'où part l'afflux électrique sous l'empire de la volonté, il y a donc d'abord une dépense d'action égale au travail externe produit, puis une restitution d'action égale à cette dépense. Mais notre âme, quelle que soit sa nature, ne peut rien créer avec rien ; la pensée, traduite en un acte de volonté sous l'empire duquel le flux électrique a été déterminer la contraction musculaire, notre pensée ne peut donc être elle-même qu'un mouvement spécial de la *matière cérébrale !*

On le voit, si la FORCE, en thèse générale, n'est qu'un mouvement de la matière pondérable, notre âme elle-même n'est qu'un vain son qui s'éteindra un jour. Telle est la conséquence fatale à laquelle conduit inévitablement la doctrine que j'ai essayé de définir.

Pendant tout le cours de cette lecture, le lecteur s'est sans doute demandé plusieurs fois ce que c'est que la FORCE, et il n'a pas été surpris de m'entendre aborder cette question. Mais il a pu paraître au moins étrange qu'immédiatement après avoir posé ce problème, j'en aie posé un autre : «Qu'est-ce que la Vie ou l'Ame ? » Il doit être évident désormais pour chacun que ces deux problèmes ne peuvent au contraire plus être séparés l'un de l'autre, sans un contre-sens par trop flagrant. Les principes de la théorie mécanique de la chaleur ont irrévocablement soudé la physique à la psychologie.

Dans le langage ordinaire et pour le public en général, la FORCE est bien plutôt une sorte d'être moral, de conception de la pensée, que quelque chose qui soit doué d'une existence réelle. On recourt au mot *Force* lorsqu'on ne trouve plus aucune raison immédiate qui représente la cause d'un phénomène.

Pour l'homme de science qui se donne un tant soit peu la peine de réfléchir, la Force existe ou n'existe pas; mais si elle existe, c'est quelque chose de réel qui se trouve dans l'espace aussi bien que les corps eux-mêmes. Je m'explique par un exemple des plus clairs. La terre et les planètes tendent vers le soleil et les unes vers les autres; un corps quelconque que nous détachons de la surface de la terre tend vers elle, et tombe dès qu'il est libre. La question est de savoir si cette tendance est due à des parties matérielles invisibles en mouvement qui viennent heurter et pousser à notre insu les corps les uns vers les autres. Si cela est, le mouvement, ou la tendance au mouvement, la pesanteur ne sont qu'une conséquence d'un autre mouvement antérieur : le mot *Force* est à rayer de notre dictionnaire. Si cela n'est pas, la tendance des corps ne peut plus être due qu'à un principe spécial totalement distinct en nature des corps en mouvement, qui à notre insu remplit tout l'espace infini. Ce que nous disons de la cause qui fait que deux points matériels tendent l'un vers l'autre à des millions de lieues de distance, de la cause de la pesanteur, nous pouvons le dire de la chaleur, de la lumière, de l'électricité. Ou ce sont des mouvements de la MATIÈRE même, et alors il ne faut plus les appeler des Forces; ou ce sont des FORCES proprement dites, et alors ce sont des principes constitutifs de l'univers, distincts en nature de la MATIÈRE et capables d'agir sur elle.

La doctrine que j'ai examinée précédemment rejette l'existence de la force en disant que la matière seule peut agir sur la matière par contact direct. Dans la suite de ce travail, j'étudierai cette question avec tous les développements qu'elle comcomporte. Je ne voudrais pas fatiguer l'attention du lecteur de ces Esquisses en lui présentant, même sous la forme la plus élémentaire, les considérations et les démonstrations auxquelles j'ai dû recourir. Quelques-unes d'entre elles sont réellement très difficiles en elles-mêmes et ne comportent

aucune abréviation. L'une d'elles cependant me semble tellement péremptoire et tellement frappante, que je ne veux point la passer sous silence.

Lorsque nous laissons tomber sur une table de marbre suffisamment épaisse une bille d'ivoire, cette bille rebondit; sans la résistance de l'air et sans d'autres causes de pertes qu'il est inutile de mentionner, elle remonterait exactement à la hauteur même d'où elle est tombée. Puisque cette bille revient sur elle-même, il y a donc un instant où son centre de gravité est en repos parfait. Ce phénomène ne nous étonne point parce que nous le voyons se reproduire journellement, et que rien de ce que nous voyons souvent ne nous étonne, si inconcevable que cela puisse être en soi-même. Nous disons que la bille rebondit, parce qu'elle est élastique. Mais qu'est-ce que l'élasticité? C'est ce qui fait que les parties d'un corps reviennent à leur place quand nous les avons dérangées: c'est la FORCE qui réside en elles. Remarquons maintenant que dans la doctrine dont je parle, l'atome matériel se trouve précisément dans le cas de notre bille. Si la chaleur, par exemple, n'est qu'un mouvement oscillatoire des atomes matériels, et si, en dehors de l'atome, il n'existe aucun autre principe qui puisse lui rendre le mouvement lorsqu'il l'a perdu, il faut nécessairement que cet atome lui-même soit élastique, c'est-à-dire qu'il renferme une FORCE qui, après chaque choc contre un autre atome, lui rende intégralement la vitesse qu'il avait perdue par le choc.

La question ramenée ainsi à sa plus simple expression se réduit à savoir si la FORCE n'existe que dans l'atome, ou si elle est en dehors de lui. Telle est la conclusion finale à laquelle conduisent toutes les autres démonstrations que je donnerai.

La FORCE est-elle dans l'atome matériel ou dans l'espace qui sépare deux atomes?

Voilà le dilemne des plus simples auquel nous avons à répondre.

Ceci n'est plus qu'une question de *fait*, qui est résolue par l'étude des *faits* pour quiconque ne met pas les subtilités du langage au-dessus de l'évidence elle-même.

Parmi les faits très-nombreux que je pourrais citer ici, je ne choisis que les plus clairs, les plus péremptoires.

A l'aide des données de la théorie mécanique de la chaleur et du secours de l'analyse mathématique, j'ai démontré, dans l'un de mes derniers travaux, que la MATIÈRE ne saurait être regardée comme divisible à l'infini; que l'atome des chimistes n'est pas un être de pure convention et seulement un moyen explicatif, mais qu'il existe réellement, que son volume est absolument inaltérable, et que par conséquent, il n'est point *élastique*. La FORCE n'est donc point *dans* l'atome; elle est *dans l'espace* qui sépare les atomes les uns des autres.

Voilà une preuve tirée de l'extrêmement petit. J'en prends maintenant une dans l'extrêmement grand.

Tous les corps du firmament tendent les uns vers les autres; tous sont en relations continues et réciproques de lumière, de chaleur, d'électricité: les distances plus ou moins grandes, les millions, les milliards de lieues qui les séparent font varier l'intensité de ces relations, mais ne peuvent les annuler, si grandes que soient les distances. Ce n'est point le vide absolu qui peut établir ces rapports : ceux-ci ne peuvent être dus qu'à *quelque chose* qui remplit l'espace infini.

Si, comme le veut la doctrine que nous discutons ici, il n'existe dans tout l'univers que de la matière en mouvement ou en repos relatif, ce *quelque chose* doit être évidemment formé d'atomes matériels. Si par exemple, les phénomènes de lumière sont dus à un mouvement oscillatoire des atomes matériels, il faudra que tout l'espace infini soit rempli d'un gaz analogue à notre atmosphère. Mais l'air ou tous les autres gaz, nous le savons, résistent au mouvement des corps qui s'y déplacent; une balle, lancée par une arme à feu, perd rapidement sa vitesse par suite des chocs qu'elle donne aux atomes

matériels de l'atmosphère. Mais les planètes, les satellites des planètes ne sont autre chose que des projectiles doués d'une vitesse souvent cent et mille fois plus grande que celle de nos armes à feu. Les atomes matériels, qui, par hypothèse, remplissent l'espace, résisteraient donc à leur mouvement, comme l'air résiste au mouvement d'une balle. Quand le gaz qui remplit l'espace serait un million de fois plus rare que ne l'est l'air dans le récipient d'une de nos meilleures machines pneumatiques, il ralentirait peu à peu le mouvement des planètes, qui à la longue finiraient par tomber sur le soleil.

La question a été examinée à ce point de vue par nos analystes. Rien dans les perturbations des mouvements planétaires n'autorise à admettre une résistance quelconque dans l'espace. On répond, il est vrai, qu'en raison des masses relativement énormes des planètes et du peu de densité de l'atmosphère interstellaire, l'effet de la résistance ne peut se remarquer encore, depuis le peu de temps que l'homme sait observer exactement. L'objection est spécieuse : lorsqu'on dispose de milliards de siècles, il n'est pas plus difficile d'arrêter le mouvement de la terre, que de transformer, par hypothèse, un oiseau en un mammifère ! Mais il existe une classe d'astres errants et vagabonds, devant lesquels l'objection perd toute sa valeur. Les comètes, qui ont pendant si longtemps terrifié le genre humain par leurs apparitions imprévues, les comètes semblent sortir des profondeurs de l'espace pour nous donner une grande leçon de métaphysique. Ces corps ont une masse, ils sont, en un mot, formés de MATIÈRE, mais leur poids est tellement faible qu'il ne peut être comparé à celui d'aucune des plus petites planètes de notre système solaire. M. Babinet, dans un langage un peu hyperbolique, les appelle des *riens visibles;* mais si nous dégageons même cette expression de son exagération poétique, il est certain que la masse cométaire est extrêmement petite. D'un autre côté, ces astres ont un volume souvent immense : la masse

gazeuse qui les constitue est donc elle-même d'une rareté excessive et peut désormais se comparer à celle de la prétendue atmosphère qui remplit l'espace. Le volume et la surface de l'astre étant très grands, et la masse très petite, ces corps devraient être rapidement retardés dans leur course autour du soleil. Parmi les comètes périodiques aujourd'hui très-bien étudiées, il en est une dont, en effet, la vitesse diminue sans cesse, et qui sans cesse aussi se rapproche du soleil, sur lequel elle tombera sans doute un jour. Les astronomes ont longtemps discuté les perturbations éprouvées par cette comète : les uns penchent à les attribuer à une résistance à son mouvement, les autres soutiennent que cette résistance ne rendrait nullement compte du mouvement de l'astre. C'est de ce côté qu'inclinait la grande majorité, lorsqu'un de nos astronomes les plus éminents et de nos penseurs les plus profonds est parvenu à démontrer que les perturbations de la comète sont dues, non pas du tout à une résistance du milieu matériel, mais à une répulsion très-faible exercée sur elle par le soleil à titre de source de chaleur. M. Faye a d'un coup enrichi l'astronomie d'un fait des plus importants, et la physique d'une découverte inattendue; par une belle expérience de cabinet il a démontré qu'en effet un corps chaud repousse les autres corps dans le vide le plus parfait que nous puissions faire avec nos machines pneumatiques.

L'espace infini où sont éparpillés les soleils et leurs planètes, où sont éparpillés les mondes, l'espace est donc partout occupé par quelque chose qui n'a aucune des qualités de la Matière proprement dite. C'est ce quelque chose qui détermine les phénomènes d'attraction et de répulsion, de lumière, de chaleur, d'électricité. Ce quelque chose, en un mot, c'est la FORCE considérée sous son aspect le plus général. La FORCE n'est point un être de convention servant à expliquer les phénomènes, lorsque toute autre raison palpable échoue. La FORCE *existe* comme PRINCIPE CONSTITUANT de l'Univers, au

même titre que la MATIÈRE ; et, nous allons le voir bientôt au même titre que le PRINCIPE ANIMIQUE de chaque être vivant.

La doctrine qui prétend expliquer tous les phénomènes à l'aide d'un seul élément, la matière, et qui nous a condamnés à regarder l'âme vivante comme un vain son, cette doctrine est une grande erreur parfaitement réfutée maintenant.

Me voici arrivé au terme de la partie la plus ardue, la plus difficile de notre analyse critique. A partir de ce moment, je puis cesser de fatiguer le lecteur par des démonstrations sévères et sans coupures possibles ; je peux reprendre la forme descriptive ; sans cesser de faire de la critique, je puis faire de la synthèse.

Nous venons de distinguer très nettement, dans les phénomènes du monde physique, la MATIÈRE de la FORCE.

La Force n'est ni un être de raison ni une qualité de la Matière, comme on le dit si souvent ; elle existe au même titre que la Matière, et est un principe constituant spécial de l'univers.

Un corps chimiquement simple n'est nullement un tout continu, comme il semble, et comme on l'a admis dans bien des écoles philosophiques ; il constitue un agrégat d'atomes matériels tenus à de certaines distances et dans de certaines positions par les Forces. Le volume apparent qu'occupe pour nous un corps quelconque se compose du volume total des atomes et du volume total de leurs interstices. Le second est variable ; le premier est, au contraire, immuable. Dans l'un de mes derniers travaux, j'ai déterminé, à l'aide des équations mêmes de la théorie mécanique de la chaleur, le volume de la somme des atomes matériels dans certains corps. Dans l'eau à son maximum de densité, par exemple, le volume total des atomes matériels s'élève aux neuf dixièmes environ du volume apparent.

La Matière qui compose un corps est finie ; elle a une forme et occupe un espace limité et invariable.

sont séparés par un espace vide de matière pondérable ou rempli d'un corps diathermane, il s'établit de l'un à l'autre un *mouvement*, en vertu duquel l'intensité s'abaisse dans l'un, tandis qu'elle s'élève dans l'autre. Ce mouvement n'est aucunement assimilable à un transport de la MATIÈRE. On l'assimile généralement aux ondulations d'un corps sonore. Mais ceci, il faut bien le dire, est une manière très commode de peindre les phénomènes et de les soumettre au calcul, bien plutôt que l'expression d'une vérité. Cette hypothèse, d'ailleurs, n'est même soutenable que pour le calorique rayonnant et la lumière, qui mettent un certain temps à se propager; elle ne s'applique plus du tout à l'électricité, dont les mouvements, pas plus que les attractions et les répulsions, ne sont soumises aux conditions *finies* du temps et de l'espace. Nous entendons souvent parler de la vitesse de l'électricité : cette expression est entièrement fausse. Au moment même où l'on électrise l'extrémité d'un conducteur isolé, si long qu'il puisse être, son autre extrémité s'électrise aussi : la seule chose qui varie avec le temps, et qui s'accroisse à cette extrémité, c'est l'*intensité* de la tension électrique; cette intensité finit par atteindre une valeur commune sur toute l'étendue du conducteur.

Le mouvement d'un principe de nature transcendante ne peut être lui-même que d'une nature totalement différente du mouvement de transport de la matière pondérable.

Le *mode-mouvement* dont sont capables le calorique, la lumière et l'électricité donne à ces principes transcendants un rôle tout particulier dans l'univers. Ils se manifestent non seulement comme causes de mouvement, comme Forces, mais aussi comme moyens de connaissance et de révélation entre les divers corps. Nous verrons bientôt que c'est par eux exclusivement que la partie animique de l'être vivant se trouve en rapport avec le monde externe. Ce sont les fonctions générales de ces principes transcendants que je me propose de

peindre dans la partie descriptive par laquelle je terminerai cette exposition.

Nous venons de déterminer et de classer les principes constitutifs du monde physique; nous pouvons passer à l'étude des éléments constitutifs des êtres vivants, sans crainte de nous égarer désormais. Il est utile toutefois de reposer un instant notre esprit en faisant une revue rétrospective, et en mesurant le chemin que nous avons parcouru.

Dans tout le cours de mon exposé synthétique, j'ai soigneusement évité l'emploi d'expressions tirées des nomenclatures scientifiques et philosophiques; ou, pour mieux dire, j'ai traduit ces expressions en d'autres plus usuelles. Ce n'est assurément pas une des moindres difficultés pour le narrateur d'expliquer clairement, en langage ordinaire, un ensemble de phénomènes que tous les hommes ont continuellement sous les yeux, dont ils font partie en quelque sorte eux-mêmes, mais auxquels très peu se donnent la peine de penser. Je craindrais cependant de pousser le rigorisme trop loin et de tomber dans l'affectation, en éludant jusqu'aux termes de métaphysique qui sont employés dans la conversation la plus habituelle.

Il en est trois sur lesquels je veux arrêter l'attention du lecteur et qui sont connus de tout le monde. Les personnes qui ont la moindre prétention à passer pour lettrées s'en servent à tous moments (un peu à tort et à travers, il est vrai). Si je ne les mentionnais pas, je laisserais une lacune dans cette esquisse.

En examinant de près les diverses interprétations qui ont été imaginées pour rendre compte de l'existence de l'univers et des phénomènes naturels, en éliminant toutes celles qui ne sont que des systèmes ou des combinaisons de mots, nous arrivons à trois grandes doctrines, douées d'un caractère très net, très tranché.

Ce sont le Matérialisme, le Panthéisme et le Spiritualisme. Fixons bien les caractères de chacune d'elles.

D'après le matérialisme, l'univers tout entier ne renferme qu'un seul élément, la matière en repos ou en mouvement; et tous les phénomènes, depuis le plus simple du monde physique jusqu'au plus compliqué de l'intelligence humaine, ne sont que des mouvements variés de l'atome matériel. La force, considérée autrement que comme un mouvement de celui ci, est un mythe.

Pour le panthéisme, il n'existe aussi qu'un élément unique; mais celui-ci est susceptible de divers modes de manifestations; il est transmutable et affecte successivement ou tout à la fois le caractère de la matière, de la force et de la vie. Chaque être vivant fait partie intégrante du *grand Tout vivant*, dont il est temporairement détaché, et dans lequel il rentre pour en ressortir sous d'autres formes.

Le spiritualisme a pour caractère général d'admettre plusieurs principes distincts, et de placer au-dessus de tous les éléments constitutifs du corps humain, par exemple, le principe intellectuel qui constitue en nous l'être moral.

Ces deux dernières doctrines ont servi et servent encore de bases à toutes les doctrines religieuses les plus variées des sociétés humaines; elles sont en quelque sorte la traduction du sentiment religieux lui-même, quelque forme qu'il affecte. La première est non-seulement la négation de toute cause première intelligente, de toute idée de destinée et de finalité, mais de la raison d'être du sentiment religieux lui-même.

Au point de vue purement scientifique où nous avons à les considérer, ces doctrines ne sont autre chose que les diverses expressions analytiques possibles de la constitution élémentaire de l'univers. Comme telles, elles se trouvent sur le domaine des sciences naturelles, et personne assurément n'aura l'idée de me demander ce que leur discussion a de commun avec les progrès de ces sciences, ou avec une exposition élémentaire de la théorie mécanique de la chaleur. Une telle question reviendrait à demander ce que la chimie a de com-

mun avec l'analyse de tel ou tel corps ou avec l'étude des qualités des éléments chimiques.

Le matérialisme, à peine ai-je besoin de le faire remarquer, est tout simplement la doctrine que j'ai commencé par réfuter en démontrant l'existence de la force comme principe spécial distinct dans l'univers.

Si j'y reviens par la suite, sous d'autres formes encore, ce sera pour être plus complet, pour que l'une de mes réfutations serve en quelque sorte de contre-épreuve à l'autre.

Par sa seule définition, le panthéisme proprement dit est incompatible avec l'idée de l'existence d'un atome matériel indivisible, car celui-ci serait un individu à jamais distinct du grand Tout, et échapperait à jamais à toute transmutation de nature, de forme. Et alors il n'y aurait plus de raison pour se refuser à admettre qu'il puisse exister encore d'autres individualités à jamais distinctes les unes des autres, et de l'atome lui-même. En démontrant l'existence de l'atome matériel invariable en grandeur et en forme, j'ai donc, de fait, réfuté le panthéisme dans son expression la plus élevée, et, je ne crains point de le dire, la plus poétique, tel qu'il est compris, par exemple, par quelques-uns des philosophes de l'Inde.

Il me semble qu'il est impossible de mieux faire ressortir la puissance de pénétration de nos sciences modernes, que je ne l'ai fait par les deux réfutations que j'ai développées en termes des plus concis.

Dans les considérations que j'ai présentées sur la chaleur vitale et ses relations avec le travail mécanique exécuté par l'être vivant à titre de moteur, j'ai dit que dans l'être organisé, il existe, outre la matière pondérable et les forces, un principe actif spécial, capable de spontanéité. C'était à l'avance dire que le spiritualisme serait la doctrine qui se présenterait comme l'expression de la vérité au bout de notre synthèse. Et c'est effectivement ce qui ressortira de la suite de cet exposé.

Je pense donc avoir, sous tous les rapports, le droit de me montrer d'autant plus sévère à l'égard des écarts, des erreurs et de l'incroyable exclusivisme où sont tombés trop souvent les défenseurs de cette doctrine.

Remarquons tout d'abord combien est fausse cette expression de *monde matériel* qui sert à la plupart des personnes à désigner l'ensemble des phénomènes physiques; combien est fausse cette subdivision exclusive de matière et esprit, à l'aide de laquelle on prétend expliquer tous les phénomènes relatifs à l'être humain. Si dans le monde physique il n'existait que de la matière, si notre corps, par exemple, n'était que matière, s'il ne s'y trouvait une classe de principes aussi différents de la matière que notre âme l'est de la force elle-même, l'existence de l'âme dans ce corps serait tout simplement une impossibilité. Les personnes qui se croient les plus sincèrement spiritualistes, sont de fait et radicalement matérialistes, elles sont condamnées à nier l'âme, si elles ne voient dans notre corps que de la *matière pondérable*. Un physicien, un astronome, qui n'étudie que les phénomènes physiques, peut, dans l'interprétation philosophique de ces phénomènes, être matérialiste ou ne pas l'être. Il est nécessairement matérialiste s'il rejette l'idée de la force considérée comme élément distinct dans l'univers. C'est dans l'examen direct des phénomènes physiques que j'ai trouvé, dès le début de cette analyse, la réfutation la plus solide du matérialisme proprement dit.

Remarquons encore combien est érronée cette affirmation que nous entendons journellement prononcer : « La création « est limitée dans l'espace; le monde physique est nécessai« rement quelque chose de fini. »

Nous venons de constater que la MATIÈRE est limitée et formée d'atomes indivisibles; mais nous avons reconnu en même temps que la FORCE est d'une nature transcendante, c'est-à-dire qu'elle n'est nullement limitée dans l'espace. Il est donc entièrement incorrect de dire que le monde phy-

sique est limité, car il se compose tout aussi bien de force que de matière.

Par une coïncidence assez singulière, et qui n'est pas sans exemples dans l'histoire des sciences, plusieurs penseurs se sont occupés à la fois dans ces derniers temps de la question de savoir s'il existe une *infinité* d'étoiles ou systèmes solaires; si, en traversant l'espace infini dans un sens quelconque, on rencontrerait toujours et toujours des mondes nouveaux. Cette question n'a rien de commun avec la précédente, et sa solution ne peut être obtenue par la même voie. Je ne la cite qu'à cause de la singularité des objections faites tout récemment par plusieurs personnes à l'idée de l'infini dans la création, et parce que l'une de ces objections concerne aussi la nature transcendante de la force elle-même.

On a dit qu'il est impossible qu'il existe une infinité d'étoiles, puisque tout nombre est nécessairement fini et que les étoiles ne sont que les unités d'un nombre. Il est facile, en effet, de démontrer que ce que nous appelons un nombre est nécessairement une chose finie; pour un mathématicien, l'épithète d'infini, ajoutée au mot *nombre*, produit un effet aussi singulier, aussi barroque, que si l'on nous parlait par exemple d'un *noir clair* ou d'un *blanc foncé!* Mais en partant de cette évidence mathématique pour l'appliquer aux mondes éparpillés dans l'espace, on a oublié une seule chose, c'est que s'il existe réellement une infinité d'étoiles, leur ensemble ne constitue plus un nombre, et que, par conséquent, le raisonnement porte à faux.

On a dit aussi que si la création n'était pas finie et bornée dans l'espace, ou que si l'un quelconque des principes constituants de l'univers était infini dans sa nature, le Créateur se trouverait mêlé à la création, qu'il n'en serait plus distinct nulle part et qu'ainsi on aboutirait au panthéisme. Une semblable argumentation repose de fait sur un matérialisme par trop grossier pour que j'aie à m'y arrêter un seul instant. Le

Créateur est infini en puissance et n'a rien de commun avec le fini ou l'infini considérés dans l'espace. Soutenir que la création est nécessairement finie, c'est dire qu'il est lui-même limité en puissance et en volonté. Je ne pense pas que le rationaliste le plus radical d'entre nous, pour peu qu'il ait du bon sens, ose jamais poser une pareille affirmation.

J'aurai plusieurs fois encore à signaler ce que j'appellerais volontiers les excès du spiritualisme : ils ont maintes fois rendu sceptiques, ou même matérialistes par système, des hommes qui, par eux-mêmes et par la seule voix de leur bon sens, eussent été conduits à la vérité.

QUATRIÈME ESQUISSE.

Étude sur les principes constitutifs des êtres vivants. — Distinction entre le corps d'un être vivant et les corps ordinaires, ou même la machine la plus parfaite. — Il n'existe pas de forces vitales particulières. — Chimie dite organique. — Points de ressemblance de tous les êtres vivants. — Points de communauté. — Chaque être vivant est doué d'une âme spéciale, qui le caractérise, et qui le distingue de tous les autres. — Unité de ce principe chez chacun d'eux. — Nature transcendante de l'élément animique.

J'ai dit, presque dès le début de ces esquisses, en parlant de la chaleur des êtres organisés, que le corps d'un être vivant quelconque renferme la MATIÈRE et les FORCES du monde physique, plus un principe supérieur dont le caractère essentiel est la spontanéité d'action. J'ai montré ensuite que le matérialisme proprement dit est une erreur scientifique absolument insoutenable aujourd'hui. J'ai montré que le panthéisme, par le seul fait de l'existence de l'atome matériel indivisible, perd toute raison d'être.

Si ces deux dernières doctrines affectaient toujours le carac-

tère net et tranché que nous leur avons assigné, et dont d'ailleurs elles ne peuvent point se dépouiller sans cesser d'être rationnelles et conséquentes avec elles-mêmes, je pourrais dès à présent cesser tout examen critique et étudier librement les fonctions de ce principe supérieur de l'être vivant, lorsqu'il se trouve associé aux éléments du monde physique, de manière à déterminer cet immense ensemble de phénomènes qui constituent pour nous le règne organique. Mais il n'est pas plus possible d'établir toujours des catégories tranchées dans les systèmes inventés par les hommes, qu'il ne l'est de classer d'une manière arrêtée et tranchée les phénomènes de la nature. Il n'existe sous ce rapport de différence essentielle que quant aux points de départ. Le passage gradué d'un ordre de phénomènes à un autre, la fusion des teintes, dérivent dans la nature d'un principe d'harmonie et d'ordre universel. Au contraire, les fusions qui s'opèrent bien souvent dans nos systèmes les plus contradictoires dérivent, il faut bien le dire, d'une impuissance de notre esprit à saisir à la fois un ensemble un peu étendu de parties, et par conséquent à reconnaître, dans celles-ci, celles qui s'excluent réciproquement.

A une époque très moderne, et en France surtout, il s'est formé une doctrine mixte qui n'est ni le matérialisme ni le panthéisme dans leur pureté, mais qui tient des deux. On admet, du moins nominalement, l'existence de la force, et, sans attribuer les phénomènes de la vie à la matière seule, on les explique, sinon par la seule intervention des forces électriques, caloriques, luminiques, du moins par l'action d'une *force vitale* spéciale. Cette doctrine mixte se concilie même avec le spiritualisme. En effet, lorsqu'il s'agit de l'homme, mais de l'homme seul, on greffe sur cette force vitale un *esprit pur;* le matérialiste s'occupe alors de la matière du corps, le spiritualiste soigne l'esprit pur, le panthéiste sensé rit un peu des deux, et de la sorte tout le monde est

satisfait. Si cette triple alliance monstrueuse ne répond pas aux exigences du rationalisme le moins sévère, du moins répond-elle aux besoins de l'hypocrisie, et c'est beaucoup. Mais il s'en faut bien qu'elle facilite la tâche du naturaliste honnête qui cherche à établir un peu d'ordre dans le chaos : car il est sûr de heurter au moins autant ceux qu'il essaie de défendre que ceux qu'il réfute.

Quoi qu'il en soit, acceptons les choses comme elles sont. Par l'étude directe des phénomènes du monde physique, nous avons nettement distingué la matière de la force, nous avons reconnu qu'il existe plusieurs forces distinctes ; trois au moins d'entre elles sont capables d'un mode de manifestation spéciale qui donne à ces principes un caractère plus général encore que celui de force. Un nom plus général est donc sinon indispensable, du moins fort utile pour nous éviter des longueurs. Je désignerai sous le nom très simple et très expressif de *principes intermédiaires* ces principes transcendants qui se manifestent à nous comme puissance dynamique, comme force, et comme moyen de révélations entre les corps, dans les phénomènes d'attraction, de répulsion, de lumière, de chaleur, d'électricité.

On reconnaîtra que ce nom commun est des plus exacts. Cherchons si les diverses espèces d'atomes matériels et si les principes intermédiaires suffisent pour rendre compte des phénomènes du monde organique.

Le corps d'un être vivant quelconque ne saurait être assimilé à un corps ordinaire détaché de la surface de la terre. Celui-ci est, ou du moins peut être, homogène dans toutes ses parties ; il peut être divisé en fragments, qui, dans de certaines limites du moins, ne diffèrent de l'ensemble qu'en dimension ; il est *un* ; il reste, ou du moins il *peut* rester indéfiniment dans le même état tant qu'une cause étrangère ne vient pas du dehors rompre l'équilibre de ses parties. Celui-là, au contraire, n'est aucunement homogène, et l'homogé-

néité semble entièrement opposée à sa loi d'existence; il est formé d'organes distincts qui ont tous une fonction propre à remplir et dont on ne pourrait le priver sans le faire cesser d'être ce qu'il est. Le repos interne des parties constituantes est encore en opposition formelle avec la loi d'existence de l'être vivant, qui naît d'un germe, grandit et se développe aux dépens des éléments du milieu ambiant, et chez qui le repos des parties intégrantes, constituantes, ne saurait exister un instant infiniment petit sans entraîner la mort, terme final et fatal de tout être vivant, terme où le corps vivant devient un corps ordinaire, entièrement semblable à ceux du monde physique.

Sous plus d'un rapport donc l'être vivant ne peut, *tout au moins*, être assimilé qu'à une machine mouvante organisée de manière à accomplir un certain nombre de fonctions comme être collectif, et à se continuer, à se réparer sans cesse d'elle-même pendant une certaine période de temps. Nous disons *tout au moins :* le nom de machine est en effet le titre le plus bas que l'on puisse donner au plus infime des êtres vivants.

Sont-ce les forces et les éléments matériels qui, par leurs unions diverses, par leurs relations multiples, par leurs manifestations les plus variées, peuvent expliquer à elles seules la formation et les fonctions d'un être vivant?

Remarquons d'abord qu'un être vivant, dès le moment où il naît, tire du milieu ambiant tout ce qui est nécessaire à son existence; il ne crée rien, il choisit simplement dans ce qui l'entoure les parties qui conviennent à son organisme; si des parties qui ne lui conviennent pas lui sont imposées, son organisme fait un effort suprême pour les éliminer, et si l'effort est inférieur à la puissance d'agression, la vie cesse. Si donc un principe spécial est nécessaire à la constitution de l'ensemble d'un être vivant, *ce principe est, une fois pour toutes, en lui qualitativement et quantitativement, depuis le moment de sa naissance jusqu'à celui de sa mort.* Ce principe ne peut à

aucun titre être assimilé à une FORCE. Le caractère essentiel desprincipes capables de se manifester comme FORCES, comme *agents* de relation, comme *intermédiaires*, en un mot, c'est d'être universellement répandus et indéfinis dans leurs formes. Une FORCE, par suite de ses rapports avec la MATIÈRE, peut bien, là où par son activité elle a concentré et localisé celle-ci, affecter des attributs quantitatifs et qualitatifs plus intenses, si l'on peut s'exprimer ainsi, qu'elle ne le fait là où elle est pure de toute matière; mais l'espace universel ne peut être *spolié* de ce principe transcendant, car les relations spéciales d'êtres à êtres distincts deviendraient impossibles. Une force qui ne serait que *dans* un être vivant et non *au-dehors* de lui, ne *serait plus une force;* et si elle est partout autour de lui, elle doit se manifester partout et pas seulement dans l'être vivant. Le mot de *forces organiques*, de *forces vitales*, est un non-sens. Si les forces ordinaires du monde physique et la matière ne suffisent pas pour rendre compte des phénomènes de la vie, un principe de nature spéciale, et totalement distinct, peut seul être invoqué par une interprétation logique et raisonnable.

Les principes constituants de l'univers qu'un être vivant appelle à lui, y arrivent avec toutes leurs propriétés, et c'est même uniquement pour cela qu'ils arrivent et qu'ils sont appelés.

Les éléments chimiques se combinent ou se séparent dans un corps vivant par suite des mêmes lois qui les gouvernent dans le monde physique. L'hydrogène, le carbone, l'azote, le phosphore, qui s'associent ou se désassocient dans mon cerveau, au moment où j'écris ces lignes, sont les mêmes que ceux que nous trouvons partout autour de nous; et c'est même uniquement parce qu'ils sont tels, que mes organes les ont choisis. La lumière, le calorique, l'électricité, qui se manifestent pendant ces réactions, sont les mêmes que ceux qui se manifestent sur le soleil, dans la flamme d'une bougie etc.,

et c'est encore par cette raison que notre organisme cherche sans cesse à les tirer du repos.

Il n'existe, à proprement parler, qu'une seule chimie qu'une seule physique ; le nom de chimie organique ne peut être regardé que comme indiquant une application d'une science générale, et non comme une nouvelle science. On a cru pendant longtemps la chimie incapable de produire de toutes pièces des matières organiques. Les travaux de M. Berthelot sont venus porter un démenti formel à cette affirmation, que les partisans des *forces vitales* avaient posée si haut. Non seulement cet habile expérimentateur a reproduit directement plusieurs des principes immédiats, du règne végétal par exemple, mais il a prouvé, et cela est tout aussi important, que, pour que le carbone, l'hydrogène, l'oxygène etc., en se combinant, produisent tel ou tel principe immédiat, du *sucre,* de *l'albumine* etc., il faut qu'ils aient passé par plusieurs degrés de combinaisons antérieures de plus en plus compliquées, et que ces *degrés* sont les *mêmes* dans l'appareil chimique que dans l'être vivant.

Mais quand la chimie aura reproduit *tous* les principes immédiats des êtres vivants, elle n'en sera pas moins absolument incapable à elle seule d'expliquer *l'organisation* proprement dite de ces principes, c'est-à-dire la forme spéciale qu'ils prennent, et le lieu qu'ils occupent dans l'être vivant.

L'affinité chimique règne évidemment dans les corps vivants comme ailleurs, mais il est tout aussi visible qu'elle y est en quelque sorte gouvernée, réglée : ce qui *ici* reste parfaitement dissous et combiné dans la séve, dans le sang, va *là* se séparer et servir à la nutrition, à l'entretien d'un organe, ou se filtrer, se modifier au contact de cet organe, pour aller en nourrir d'autres, ou pour être rejeté comme détritus devenu inutile. Ce qui *ici* s'organise d'une certaine façon, s'organise *là* d'une autre, ou se désorganise ailleurs. L'affinité chimique, partout sans cesse en jeu, est évidemment au

service d'une puissance directrice qui en agrandit ou en diminue l'énergie, et qui, ainsi, localise les produits qu'elle seule peut engendrer.

Nous voyons journellement que les réactifs que nous introduisons dans l'organisme d'un être vivant, ne s'y comportent que très rarement comme ils le font sur les mêmes matières mortes. Tel acide qui coagulerait le sang tiré de la veine, telle dissolution métallique qui le précipiterait, traverse le courant de la circulation sans occasionner aucun phénomène semblable, et détermine, même dans le corps vivant, des modifications tout opposées à celles qu'en attendait le chimiste. En cas d'empoisonnement, par exemple, et lorsqu'une fois le principe toxique est absorbé, on ne saurait commettre d'erreur plus funeste qu'en voulant, dans l'organisme, poursuivre le poison avec les réactifs qui le précipiteraient dans nos laboratoires : on ne fait ainsi qu'ajouter un mal à un autre.

La chimie qu'on a nommée, bien improprement d'ailleurs, chimie vivante, ressemble à peu près à celle que nous fonderions, si tous les éléments que nous mettons en rapport se trouvaient sans cesse, à notre insu, soumis à l'action directrice de courants galvaniques d'intensité et d'amplitude variées. Dans de telles conditions, nous verrions, par exemple, un globule de mercure placé dans une capsule de sel ammoniac, se gonfler, centupler de volume en se combinant avec l'hydrogène et l'ammoniac; et puis, changé de place, retiré de la capsule, se décomposer avec une rapidité explosive. Nous verrions les acides les plus énergiques traverser la teinture de tournesol sans la rougir, etc. L'affinité n'existerait-elle plus, par hasard, et faudrait-il inventer une chimie galvanique? Non, assurément; mais elle serait dirigée, gouvernée, par des modifications particulières dans l'activité de la FORCE électrique, qui, par ses rapports avec les éléments matériels, est très probablement aussi la cause pre-

mière des phénomènes de combinaison et de décomposition.

La comparaison que l'on a faite, à diverses reprises déjà, et toujours avec plus de justesse, à mesure que le cercle des connaissances précises s'élargissait, la comparaison qu'on a faite entre l'organisme d'un être vivant et un appareil galvanique *sui generis*, peut être acceptée aujourd'hui, sinon comme l'expression absolue de la vérité, du moins comme une image très approximative, et en tous cas raisonnable et acceptable.

L'électricité suffirait-elle donc pour rendre compte des phénomènes du monde vivant?

Continuons notre étude rapide et synthétique des phénomènes, et laissons ceux-ci parler.

L'être vivant, quel qu'il soit, constitue une unité; il est formé des parties les plus diverses qui sont en rapport, en relation, et qui, par les fonctions qu'elles accomplissent, tendent vers un but commun, l'existence de l'être comme ensemble et comme unité organique. De cette unité, par l'acte spécial de la reproduction, il ne peut sortir que des unités semblables. Je reviendrai ailleurs sur cette affirmation tranchée.

A un point de vue d'ensemble général, mais seulement à ce point de vue, les espèces forment entre elles une sorte de série, une échelle ascendante, dont les degrés sont tellement rapprochés qu'il n'est plus possible d'entrevoir des différences radicales de nature d'une espèce à l'autre. Si, des caractères qui nous font distinguer les espèces, et qui ne portent en général que sur les formes, sur les apparences physiques internes ou externes, nous passons aux fonctions que remplissent les individus de chaque espèce, aux actes de tous genres qu'accomplit chaque machine vivante, nous trouvons encore, et d'une manière remarquable, un enchaînement gradué, des points de soudure insensibles, et une marche ascendante, dans ce que l'on peut nommer le *titre des fonctions*.

Lorsque, dans l'examen des êtres vivants, nous nous plaçons vers le milieu de l'échelle, et que nous nous élevons de plus en plus, nous voyons apparaître plus clairement les manifestations d'une puissance caractéristique. Chaque individu, en agissant, sait qu'il agit; il a la conscience de l'acte, et, bien que toujours visiblement sollicité à cet acte par une cause, il est, du moins dans des limites dont l'amplitude varie, libre d'accomplir l'acte à tel ou tel moment. Ces actes, les fonctions auxquelles ils se rapportent dans l'organisme, le mode selon lequel ils s'exécutent, constituent, dans l'être vivant, ce que l'on a nommé avec justesse la *vie de relation*, contrairement à l'ensemble des actes et des fonctions qui se font, en apparence, d'une manière passive, à l'insu de l'individu, et qui ont, en général, pour objet l'utilisation des éléments cherchés dans le milieu ambiant par un acte volontaire. Si nous ne savons nous élever à une certaine hauteur pour juger, nous pouvons être portés à croire que la vie de relation dérive d'un principe autre que la vie de nutrition, et que même quelques classes, très nombreuses en individus, sont totalement privées d'un principe capable de se manifester avec la conscience de ses actes.

Au sommet de l'échelle nous trouvons l'homme, qui sait abstraire, qui sait remonter des effets aux causes, qui est en relations physiques, intellectuelles, idéales, avec l'univers, *qui vit du pain de l'esprit* et de celui du corps, et qui ne saurait pas plus être privé de l'un que de l'autre sans cesser d'être lui.

Au bas de l'échelle, nous trouvons ces êtres indéfinis de formes, ces phénomènes mystérieux, que la chimie dispute à la botanique, que la botanique dispute à la zoologie, qui, placés aux confins de la vie organique, ont servi tour à tour à démontrer que tout vit, et que rien ne vit, et qui, en tous cas, servent, dans l'ordre réel comme dans l'ordre idéal, de lien de transition entre ce qui vit et ce qui ne vit pas.

L'observateur superficiel et non méthodique, qui se placerait à ces extrémités, pourrait, à bon droit, taxer d'insensé le philosophe hasardant cette opinion : qu'une *même classe de causes* détermine tous les phénomènes de la vie. Et c'est cependant là la conclusion à laquelle arrive tout observateur impartial des faits.

L'homme sait abstraire; il sait chercher la causalité en toutes choses, et c'est un de ses besoins les plus élevés; il sait s'assimiler en quelque sorte l'univers, l'indéfini, l'infini; il est tellement grand sous ce rapport, qu'il est souvent arrivé à douter systématiquement de sa propre puissance, et que quelques doctrines se sont efforcées de l'humilier, de crainte qu'il ne se crût Dieu.

Il est certainement le seul être vivant qui soit doué de cette puissance. Mais, à moins d'admettre que nous avons chacun autant d'*âmes* qu'il y a d'objets sur lesquels s'exercent nos facultés, ce qui reviendrait au fond à n'en avoir aucune, nous sommes obligés de reconnaître promptement que la puissance qui nous permet de remonter à l'abstraction est la même que celle qui nous fait accomplir les actes les plus ordinaires de notre vie de relation. Si c'est un principe spécial qui pense en nous, ce principe est *un* dans sa nature comme dans ses actes. Mais les animaux des classes supérieures éprouvent des impressions; ils sentent, ils délibèrent, et puis ils agissent après délibération, absolument comme nous. Dans tous ces cas, *ils pensent comme nous.*

Si je m'adressais à ce que l'homme de science appelle à bon droit, et sans aucun esprit d'ironie, le vulgaire; si je m'adressais à cette majorité d'hommes qui, par leurs occupations journalières, par les conditions mêmes de leur vie sociale, sont maintenus dans un cercle d'idées restreint, duquel ils s'habituent à ne pas sortir, et qui, par suite, quoique capables eux-mêmes d'observer et d'induire, aiment mieux accepter les observations et les opinions justes ou fausses

d'autrui, que de chercher et de penser directement, je serais tenu de donner encore aujourd'hui une démonstration d'autant plus étendue et plus précise de cette assertion, que les faits sur lesquels elle repose sont plus à la portée de l'observation journalière de chacun : car c'est sur ce qui est le plus à sa portée que l'homme ordinaire raisonne le moins, et accepte le plus volontiers des opinions faussées presque toujours à dessein. Ici, je n'ai pas à m'arrêter un instant sur cette assertion.

Le naturaliste, qui sait voir par ses propres yeux, est, en général, plutôt porté à s'exagérer la valeur de certains phénomènes intellectuels chez les animaux, qu'à les diminuer, et l'on peut hardiment dire que ceux qui ont affirmé que l'homme seul pense, ou qui ont fait de l'amimal une machine sans en faire une en même temps de l'homme, ne sont jamais sortis de leur cabinet, ou se sont tout au moins laissés égarer par des systèmes préconçus, ou commandés par la prudence du jour. Je ne m'arrêterai donc qu'un moment sur un point essentiel, qui nous permettra ensuite d'aller bien plus rapidement au but.

Ce qui a toujours le plus embarrassé les philosophes naturalistes qui se sont occupés des fonctions intellectuelles des animaux, c'est que, si l'on admet le raisonnement chez ces êtres, on est promptement obligé, *en apparence*, de les croire supérieurs à l'homme : on a donc, en général, préféré dire qu'il n'y a chez eux aucun raisonnement, et que tout s'accomplit suivant les lois fatales d'un mécanisme, à l'ensemble desquelles on a donné le nom d'*instinct*. Mais il y a ici à la fois exagération, méprise sur le sens des choses, et fausse conclusion. On a, de nos jours, très bien débrouillé une partie de la difficulté, et quelques naturalistes ont montré très clairement ce qui, dans les actes de certains animaux, est instinct, et ce qui est raisonnement; ils ont montré que ce sont en général les œuvres de l'instinct qui pourraient, au

premier abord, être tenues pour supérieures à celles de la réflexion humaine; mais que ces œuvres sont fort loin d'être les seules qu'accomplisse l'animal, même le plus inférieur. Il me semble cependant qu'il est un côté de la question que l'on n'a tout au moins pas assez fait ressortir encore.

Les actes instinctifs proprement dits, c'est-à-dire ceux que l'animal exécute de prime abord, et sans aucun enseignement antérieur, font certainement partie en quelque sorte de son être, sous forme virtuelle; qu'on admette dans ces êtres un principe animique ou non, on est, en toute hypothèse, bien obligé de reconnaître que le mode de ces actes est encore renfermé dans le secret même de l'organisme et de tout son ensemble.

Mais trois choses bien essentielles sont à observer ici : l'animal, tout en sachant à l'avance exécuter l'acte instinctif, est, du moins dans de certaines limites, libre de l'exécuter à tel ou tel moment : il l'exécute quand il voit que le moment le plus convenable est venu; et là, nous le voyons se tromper quelquefois, d'autres fois deviner très juste. Dans l'exécution de l'acte instinctif même, l'animal introduit, pour la plupart du temps, des modifications plus ou moins étendues, que lui conseille la nécessité du lieu et du moment. Et de plus, collatéralement à l'acte instinctif se trouve aussi fort souvent un complément que l'éducation vient y ajouter, et qui sert de perfectionnement à l'acte primitif.

L'hirondelle, certainement, émigre, et sait où émigrer, par le fait de son instinct; mais quand l'époque de l'émigration est arrivée, elle *délibère* avec ses semblables sur le moment précis et opportun, et il lui arrive très souvent de se tromper sur l'opportunité. L'abeille, certainement, exécute par instinct cette alvéole qui l'a fait comparer par quelques enthousiastes à un géomètre accompli : mais tout en construisant par instinct, elle modifie, selon les convenances du lieu, son type primitif. Le chat, les tigres en général, savent

chasser par instinct; mille et mille ruses leur sont enseignées par le secret même de leur être; mais il suffit d'avoir observé une seule fois une jeune famille de ces animaux, pour se convaincre qu'il y a là aussi une éducation. Le *thème* primitif enseigné par l'instinct est donc simplement, à proprement dire, une sorte de canevas, sur lequel l'intelligence animale brode avec une liberté plus ou moins grande, avec un raisonnement plus ou moins développé, et avec une perfectibilité renfermée dans un cadre plus ou mois large. Mais ce qui visiblement y domine, c'est la conscience, la connaissance de l'acte exécuté. Or, si nous y regardons de près, nous reconnaissons promptement que c'est la conscience que nous avons de nous et de nos actions, qui constitue le côté saillant de notre activité, et que ce n'est nullement la puissance de cette activité, très-variable d'un homme à l'autre, que l'on peut prendre comme signe caractéristique. Quand on concéderait à l'orgueil de quelques uns, qu'entre eux et l'animal il y a en effet un abîme, il n'en demeurerait pas moins certain que, si une âme est nécessaire pour expliquer la personnalité humaine, elle l'est aussi pour faire concevoir la personnalité de l'animal le plus inférieur. Ceci ne signifie pas du tout qu'un homme dérive d'un animal quelconque, ni qu'un animal quelconque doive être apte à accomplir toutes nos opérations intellectuelles.

Je ne puis m'empêcher de relever ici un de ces excès du spiritualisme, dont j'ai parlé, et qui ont si souvent et tant compromis cette doctrine. Dès qu'il est question d'intelligence chez un être vivant autre que l'homme, on confond immédiatement tous les êtres vivants autres que l'homme en un tout indivis, et, au lieu de dire : tel ou tel animal, on dit : l'animal. On oublie, ou l'on feint de ne pas s'apercevoir qu'entre telles et telles espèces d'animaux il y a pour le moins autant de différence, quant aux aptitudes intellectuelles, qu'entre l'homme le mieux organisé et tel ordre d'animaux

supérieurs. La catégorie de spiritualistes à laquelle je fais ici allusion se récrie, et avec raison d'ailleurs, lorsqu'un naturaliste a le malheur de ne pas dire à tous moments que l'homme ne peut être assimilé à l'animal. Mais est-il possible à un homme sensé d'établir une comparaison entre le chien, par exemple, et un ver ou un limaçon? Il y a deux manières également correctes, mais très différentes, d'étudier et de juger les êtres. L'une consiste à les considérer chacun en lui-même. L'autre consiste à les considérer dans leur ensemble, et dans leurs ressemblances ou dans leurs dissemblances réciproques. La première conduit à cette conclusion frappante, c'est que depuis l'origine des choses, il n'y a pas eu peut-être deux êtres vivants absolument identiques, non seulement d'une espèce à une autre, mais dans la même espèce. La seconde conduit à cette conclusion tout aussi juste et aussi frappante : c'est que ces êtres, dans leur totalité, constituent un immense tableau aux mille et mille couleurs les plus variées, où les teintes se fondent harmonieusement sans jamais être ni mêlées, ni tranchées. Vouloir, dans ce tableau, tout confondre ou tout séparer, sont deux absurdités parallèles. Un naturaliste peut logiquement admettre que chaque être vivant est doué d'un principe animique supérieur, sans être tenu de transformer l'âme d'un chat en celle d'un chien, ni surtout sans être tenu *d'élever un escargot au titre de bachelier ès-lettres*, ce dont cet humble mollusque, sans doute, se soucierait médiocrement s'il en avait le choix ! Beaucoup de personnes voient une offense à la dignité humaine dans la plus légère comparaison que se permet un naturaliste entre les autres êtres vivants et l'homme. Soit dit en passant, et sans aucune raillerie, l'observation la plus superficielle nous montre toujours que les personnes qui redoutent le plus de telles comparaisons sont individuellement celles qui les légitiment le plus : on est en général d'autant plus *fier* à l'égard d'autrui, qu'on en est plus rapproché en réalité. La dignité de l'homme

ne dérive point des classifications, des catégories, des castes, qu'il peut lui plaire d'établir parmi ses semblables, ou entre lui et d'autres êtres. L'homme est ce qu'il se fait lui-même. Il est *libre* de devenir immensément supérieur aux animaux, ou de leur devenir immensément inférieur : et c'est précisément là qu'est sa vraie grandeur et son signe caractéristique. Lorsque nous comparons le fourbe, le féroce, l'ignorant, celui qui se plonge dans la fange, — au renard, au tigre, à l'âne, au porc, c'est de fait l'animal que nous injurions, et non ceux que nous lui comparons.

Si nous poursuivons les phénomènes de la vie de relation à travers toutes les espèces animales, et si enfin du règne animal, nous passons méthodiquement, et à l'aide d'observations générales, au règne végétal, où les phénomènes de relation, quoique beaucoup moins manifestes, quoique pour ainsi dire réduits à une forme latente ou virtuelle, ne peuvent pourtant pas être niés complétement, nous reconnaîtrons que nous n'avons nul motif scientifique pour refuser à un être vivant ce que nous serions forcés d'accorder à un autre, et nous arrivons à ce dilemne, que l'on a maintes et maintes fois essayé d'éluder, quoique toujours en vain, et qui ressort triomphant de toutes les conquêtes de la science moderne.

« Si un PRINCIPE supérieur aux forces ordinaires de la nature est nécessaire pour expliquer les phénomènes de relation de l'être homme, un PRINCIPE de même nature ne saurait être logiquement refusé à aucun autre être vivant. Et ce que nous refusons aux êtres les plus infimes de l'échelle organique, nous sommes obligés de le refuser à l'homme. »

Nous avons supposé que l'on suive dans l'étude des êtres vivants une marche descendante. En suivant une marche ascendante, et en procédant d'ailleurs par gradations, comme les faits nous l'ordonnent, nous arrivons à un dilemme complétement parallèle au précédent, et au fond parfaitement identique.

« Si un PRINCIPE de nature différente des forces ordinaires « est inutile pour expliquer les phénomènes de la vie et du « développement organique du dernier des végétaux, ce PRIN« CIPE est tout aussi inutile pour expliquer le même ordre « de phénomènes dans les classes supérieures, dans l'homme. « Et ici encore, ce que nous accordons à l'un, doit être « accordé à tous. »

Voyons d'abord dans quel sens se résout le premier dilemme. Nous trouverons ensuite une réponse au second; nous reconnaîtrons aisément si l'addition d'un principe vital à un principe animique n'est point une vaine et inutile superfétation.

Pour que nous puissions penser, ou du moins pour que nous puissions exercer notre faculté de penser avec suite, avec liaison dans ses produits, il faut que non seulement le cerveau, mais aussi tous les autres embranchements du système nerveux se trouvent dans un état d'intégrité normale à la constitution de l'ensemble de ces organes. Pendant que nous pensons, tout l'appareil nerveux se trouve mis en jeu, et ce n'est pas seulement *le cerveau qui travaille*, comme le dit, d'une manière juste et expressive d'ailleurs, le proverbe, mais tout l'être sensitif à la fois. Tantôt le foyer principal de l'activité semble se concentrer sur lui-même, et la sensibilité semble se retirer des extrémités; tantôt il rayonne vers la périphérie. Mille et mille *courriers en partent* sans cesse, prompts comme l'éclair, et vont peindre sur les traits, sur la physionomie, le genre même des réflexions, puis, renvoyés vers le centre, y rapportent des impressions de douleur et de plaisir qui semblent nées réellement dans les divers organes. Au bout d'un certain temps, dont la longueur dépend à la fois de l'intensité de la réflexion et de la capacité de l'appareil en jeu, la fatigue naît, devient de plus en plus intense; le sommeil réparateur, ou le repos, ou la diversion dans le cours des idées, deviennent bientôt indispensables. Que la

cervelle et toutes ses dépendances soient nécessaires à l'exercice de la faculté de penser, c'est ce qui ne peut présenter aucun doute à tout esprit sérieux.

Mais résulte-t-il de là par hasard que ce soit la cervelle qui pense réellement, au lieu de travailler simplement pendant que nous pensons, et par le fait de l'acte même de la pensée?

Un corps, quel qu'il soit, ne peut avoir que deux états, le repos ou le mouvement dans sa totalité; le repos ou le mouvement de ses parties internes et constituantes. Si c'est réellement le cerveau qui pense, la faculté de penser ne saurait dériver que d'un état statique d'équilibre entre la MATIÈRE et le PRINCIPE INTERMÉDIAIRE qui constituent le corps pensant, ou d'un état dynamique d'équilibre, soit dans la MATIÈRE seule, soit dans la FORCE seule, soit enfin dans la masse corporelle entière. Mais un mouvement interne à un corps ne peut être que vibratoire, s'il doit durer. Acceptons pour un moment cette hypothèse de *vibrations intelligentes*, qu'on a effectivement posée, et qui aurait le précieux avantage de peindre sous forme d'image, non-seulement les actes de notre esprit, mais cet esprit lui-même dans sa nature intime.

Un mouvement vibratoire est essentiellement fini et limité de sa nature, dans quelque substance qu'il s'exerce. Si la faculté de penser, si l'être pensant, est une collection de vibrations qui ne durent qu'autant que la vie, toutes nos idées doivent être représentatives, figuratives et finies aussi, car un être évidemment ne peut produire que des choses analogues à lui en nature.

On pourrait croire, au premier abord, qu'il s'agit ici de purs jeux de mots : nous avons comme témoin du contraire tout un siècle de philosophie; il nous suffit de rappeler que tous les penseurs logiques qui ont réduit la vie en général à un pur mécanisme, ont banni la notion de l'infini du cercle des choses sur lesquelles nous pouvons exercer notre pensée.

Ici malheureusement encore, et par une inconséquence

inexplicable, bien des spiritualistes donnent la main aux matérialistes en disant eux-mêmes que l'homme, par exemple, est un être *fini et limité*, quant à l'étendue de sa pensée, et qu'il ne peut avoir une *notion nette de l'infini*. Je montrerai en temps et lieu que cette assertion est une grande erreur où ne peuvent tomber que des esprits superficiels. Je montrerai que la notion de l'infini est aussi nécessaire et aussi naturelle à l'homme qui pense, que celle du fini, et que ce n'est que par une inconcevable méprise sur la nature de ses pensées qu'il arrive à avoir des doutes sur sa propre puissance.

Je sortirais de notre sujet en développant ici déjà cet ordre de démonstration; mais je ne puis m'empêcher de faire une réflexion plaisante, et relativement quelque peu triviale. Si quelque chose peut nous donner une haute idée de l'amplitude de cette puissance, c'est précisément l'une de ses défectuosités, l'une de ses *misères*, c'est l'incroyable quantité de sottises contradictoires qui tiennent souvent dans une même tête sans jamais se heurter ou se coudoyer, et qui y semblent même d'autant plus à l'aise que cette tête est plus étroite.

L'hypothèse des mouvements vibratoires étant définitivement bannie du cercle des interprétations qu'on pourrait donner des phénomènes de la vie de relation, accepterons-nous l'hypothèse d'un état statique résultant d'une disposition particulière de la cervelle qui ressemblerait à une pile galvanique pouvant rester indéfiniment chargée et polarisée, et où le travail proprement dit, le mouvement, ne commence que quand la jonction des pôles a été opérée par un conducteur? La faculté de penser serait alors la disposition elle-même de l'appareil galvanique. L'acte de la pensée et tous ses produits seraient les résultats du travail de la pile, de sa mise en activité. Cette hypothèse, disons-le, est beaucoup plus élevée que la précédente. Comme idée représentative de la constitution de l'organe cérébral, il se peut qu'elle soit juste, ou tout au moins qu'elle soit en quelque sorte la clef d'une vérité

que nous pouvons espérer connaître tôt ou tard. Comme interprétation de nos actes intellectuels et de ceux de tout le règne des êtres vivants, elle est au moins plus en harmonie avec les conquêtes de la science moderne, et elle suppose du moins dans le principe intermédiaire une activité qui, sans aucun mouvement antérieur, est capable de tirer la matière de son repos ou de l'y faire rentrer. Dans une pile au repos, où il ne s'opère aucune réaction chimique, on ne saurait, en effet, contester une capacité préexistante et toujours prête à agir. Nous pourrions à la vérité discuter la nature finie de tous les actes de cette pile et chercher, comme ci-dessus, si elles représentent correctement tous les actes de notre esprit et tous les sujets sur lesquels il s'exerce. Mais il est une autre objection beaucoup plus capitale que nous devons faire à cette hypothèse, et qui maintenant nous ramène droit à notre but.

En acceptant toujours la comparaison vraie ou seulement approximative de notre cervelle et de tout l'appareil nerveux avec une pile galvanique d'un genre particulier, nous concevons très bien qu'une pareille pile puisse rester chargée et prête à agir; mais ce qui demeure tout aussi clair pour nous, c'est que ce n'est point *par elle-même* qu'une pareille pile peut commencer à agir, ou cesser d'agir; c'est qu'elle restera au repos tant qu'aucune impression venue du dehors ne la tirera de ce repos; c'est qu'elle restera en activité indéfinie dès que son équilibre aura été troublé par une impression ou une autre. En supposant même qu'une pile, résultant nécessairement de la superposition d'éléments symétriques multiples, puisse avoir la conscience une et indivisible d'elle-même, il est évident, en nous tenant dans le cercle expérimental, que cette pile ne pourrait jamais commencer à travailler, *à penser*, qu'après une impression externe; mais qu'une fois cette impression reçue, elle ne pourrait pas ne pas travailler, *ne pas penser*. Or cette faculté spéciale de tout être pensant n'a jamais pu être niée que systématiquement, et contrairement à l'ob-

servation la plus élémentaire des faits. — Nous pouvons, et nous devons donc admettre logiquement que la pile vivante est gouvernée par un principe spécial de nature totalement distincte de tous les éléments de la pile elle-même ; absolument comme nous avons été conduits à reconnaître que dans la nature il existe un ou plusieurs principes capables d'activité.

Acceptons provisoirement cette hypothèse d'un PRINCIPE ANIMIQUE comme une nécessité, c'est-à-dire comme une affirmation qui ne subsiste que parce que nous n'en trouvons aucune autre à mettre à sa place, et assignons à ce principe les propriétés que l'observation des faits nous force à lui reconnaître, si nous ne voulons le détruire.

Au premier abord, le PRINCIPE ANIMIQUE semble être répandu partout dans notre forme corporelle : toutes, ou du moins, presque toutes les parties de notre corps sont capables de nous faire éprouver des impressions locales.

L'analyse anatomique montre cependant que les rapports avec l'extérieur ne s'établissent qu'à l'aide d'un appareil admirable de délicatesse et de perfection, qui se ramifie jusque dans les dernières sections du corps. — Là où un faisceau nerveux manque, il n'y a plus ni sensation, ni motilité. — Lorsque la communication entre le foyer cérébral est interrompue ou seulement gênée, la sensation et le mouvement deviennent ou nuls ou faux. — A chaque impression que nous recevons du dehors ou du dedans, un courrier prompt comme l'éclair part du lieu impressionné, et se rend au foyer commun ; la sensation n'a lieu qu'à cette condition.

Avant tout acte physique, avant toute pensée, il est en nous une puissance qui peut, en temps et lieu, commander ces deux genres d'actes, les déterminer ou non, et qui sait qu'elle le peut, qu'elle en est libre, et qui de plus sait *qu'elle est*.

Je ne suis aucunement libre de ne pas éprouver les impres-

la manière qui lui est propre, un courant électrique transmis par le nerf sensitif va avertir notre âme de ce qui se passe au dehors. A chaque fois que nous commandons un mouvement à un de nos membres, un courant électrique part du centre et va forcer le muscle correspondant à se contracter.

Si nous y regardons de près, et attentivement, nous sommes ainsi amenés à reconnaître qu'il n'est pas une de nos relations avec le monde externe, pas une des relations des parties de notre corps entre elles-mêmes qui aient lieu directement. Et ce que nous disons de notre corps s'applique à celui de tous les êtres organisés supérieurs. Nous arrivons ainsi à cette proposition remarquable à la fois par sa simplicité et son caractère élevé :

Le PRINCIPE ANIMIQUE *n'a nulle prise immédiate sur la* MATIÈRE. *Il lui commande, il est commandé par elle, il est en relations réciproques avec elle par la présence d'un* PRINCIPE INTERMÉDIAIRE.

Cette proposition, qui au fond repose tellement sur l'observation analytique des faits qu'elle n'en est plus que la traduction, légitime parfaitement le nom générique de principes intermédiaires que j'ai donné à cette classe d'éléments transcendants de l'univers, capables de se manifester comme FORCES. Elle caractérise aussi très nettement la nature du principe animique lui-même. Il est en rapport permanent avec les autres principes constituants du monde physique; le corps qui lui sert de *lieu* ne s'organise, ne prend de forme qu'à l'aide de ces principes. Le principe animique est par suite doué de propriétés réciproques et symétriques qui permettent ces rapports; il peut et doit être considéré et étudié, comme nous étudions tous les autres éléments constituants de l'univers. Quoique doué, comme tel, de propriétés physiques dont en toute hypothèse on essaierait en vain de le spolier sans le faire sortir de la réalité des faits, il est aussi supérieur aux principes intermédiaires, à la force, que celle-ci l'est à la

matière. Car non seulement il *agit*, mais il sait qu'il agit ; et dans de certaines limites déterminées par les nécessités de son existence organique, il est *libre* d'agir ou non.

Mais de cette réciprocité de relation permanente qui existe dans l'être organique entre les principes qui le constituent, il résulte qu'il n'est pas un seul acte physique, organique, mécanique, intellectuel, que nous puissions, sans déraison, abstraire. Il est tout aussi absurde de bâtir de toutes pièces un homme tout intelligence, qu'un homme tout corps. Il n'est ni l'un ni l'autre isolément, mais il est tout à la fois, c'est-à-dire que l'instrument et ce qui dirige l'instrument sont dans un état harmonieux de relation qu'il n'est pas possible de scinder sans sortir complétement du cercle expérimental. Ce n'est certainement pas le PRINCIPE ANIMIQUE qui digère en nous, comme quelques-uns l'ont dit : mais la digestion, suite de réactions, de combinaisons et de décompositions chimiques analogues en tout à celles du monde physique, est dirigée par la puissance organisatrice du principe sans lequel le corps vivant n'est plus qu'un corps ordinaire.

Le système *nerveux ganglionnaire* est spécialement chargé des phénomènes de la vie de nutrition, qui semble en quelque sorte une puissance passive ou du moins indépendante de ce que nous nommons la volonté ; mais les ganglions, ou centres directeurs des actes non volontaires, sont eux-mêmes sous la dépendance du foyer commun ; ils cessent de fonctionner dès que la communication est rompue ; ce sont (si l'on veut poursuivre une comparaison qui n'a peut-être que le tort d'être prématurée, et très incomplète par suite) autant de *piles secondaires* qui n'acquièrent de valeur et de puissance que sous l'action rectrice et directrice d'une pile générale.

Il n'est pas de mouvement interne ou externe, d'évolution organique, si minime qu'elle soit, qui puisse se détacher de fait de l'action régulatrice générale.

Les passions de l'âme (pour me servir ici du langage ordi-

naire) se peignent instantanément sur la physionomie, dans la contenance de l'individu, et ceci est vrai de l'animal supérieur comme de l'homme. Et lorsqu'une même passion règne longtemps, immodérée, chez l'individu, elle finit en quelque sorte par pétrir la physionomie sur son moule idéal. Sans parler des émotions passagères, qui presque toujours se lisent clairement au dehors, maintes et maintes fois nous jugeons correctement du caractère de l'homme et de l'animal d'après les formes externes qu'ils affectent.

Je me suis servi déjà du mot *puissance organisatrice*. Il est caractéristique : si l'on contestait *a priori* cette puissance au principe animique; si l'on soutenait *a priori* que les formes de l'être vivant, et par contre-coup les fonctions organiques quelles qu'elles soient de cet être, ne dérivent pas d'une activité incessante de ce principe, l'existence d'un tel principe deviendrait parfaitement inutile, et il ne serait pas difficile de démontrer que le corps qui aurait su s'organiser lui-même saurait aussi penser.

La *puissance organisatrice* que nous sommes obligés de supposer au PRINCIPE ANIMIQUE, sous peine, non de le détruire, car dieu merci, nos discussions n'y peuvent rien, mais sous peine de rendre ce principe parfaitement inutile dans nos interprétations; cette puissance, dis-je, nous permet de résoudre presque directement un problème autrement des plus difficiles. N'existe-t-il qu'un seul principe animique, modifié à l'infini d'une espèce d'êtres vivants à une autre, d'un individu à un autre? Ou existe-t-il autant de principes différents qu'il y a d'espèces et d'individus?

Nous pouvons bien, par une suite d'observations exactes et de raisonnements consécutifs, reconnaître que ce qui anime l'homme est analogue en nature à ce qui anime la plante; nous pouvons bien encore, en examinant deux individus d'une même espèce, arriver à leur reconnaître des qualités telles qu'ils nous paraissent en réalité identiques. Mais il nous est

impossible de confondre l'ensemble des fonctions humaines, non seulement avec celui des fonctions d'une plante, mais encore avec l'ensemble des fonctions de l'animal le plus voisin de nous. Mais nous ne pouvons non plus arriver à croire que deux individus, fussent-ils d'ailleurs semblables, ce qui n'a jamais eu lieu depuis l'origine des êtres, ne fassent qu'un : chaque individu est un, tant qu'il vit, et toutes les fonctions de ses organes aspirent sans cesse à maintenir cette unité. Chez l'homme, le sentiment de l'unité est tellement incrusté et énergique, qu'il devient en quelque sorte le pivot de tous ses actes. Et la botanique aura beau prouver que la plante est partout identique à elle-même, et formée d'autant de plantes semblables que nous pouvons en détacher de parties, puisque toutes ses parties repoussent et forment de nouveaux sujets : il n'en demeure pas moins avéré qu'*actuellement* les parties d'un arbre ne peuvent à aucun titre être confondues, et qu'elles forment entre elles l'unité harmonieuse qui est l'être-arbre. La divisibilité de la plante et de certains animaux prouve simplement que le principe animique est multiple et diffus dans toutes les parties de ces êtres, au lieu d'être centralisé et unique.

C'est, disons-nous, le principe animique donné à chaque être vivant qui organise cet être, qui lui donne ses formes internes et externes actuelles en appelant les éléments du milieu ambiant, et en les arrangeant entre eux par l'action directrice qu'il exerce à l'aide des FORCES. Il est, dès cet instant, évident que ce PRINCIPE ANIMIQUE ne peut plus être considéré comme un élément universellement répandu ; mais qu'il constitue, au moins temporairement, une unité indivise dans chaque individu. On a dit souvent que chaque être vivant a reçu en partage une *parcelle* de principe animique. Cette expression est parfaitement incorrecte ; elle change une question de qualité en une question de quantité. Un être vivant diffère d'un autre, non parce qu'il a *plus* ou *moins* d'âme ; mais

parce que son âme est qualitativement différente de celle de l'autre être. Il est évident qu'il faut qu'il existe autant de principes animiques actuellement *différents* entre eux, qu'il y a d'espèces, car ce n'est qu'une différence spécifique dans ce principe qui peut expliquer la diversité continue des manifestations. Mais il y a dans chaque individu une réciprocité d'actions entre les divers éléments constitutifs : réciprocité que l'on ne pourrait perdre de vue sans risquer de tomber dans les plus graves erreurs. La constitution organique, la construction du mécanisme est toujours et partout tellement en harmonie avec les fonctions, avec les manifestations externes de l'individu comme unité vitale, que l'on ne sait positivement au premier abord si c'est l'âme qui pétrit le corps ou si c'est le corps qui façonne l'âme. Ce qui est vrai, c'est que l'un et l'autre ont lieu simultanément, mais que l'un domine toujours l'autre.

Le corps est formé des éléments du milieu ambiant; il est sans cesse en rapport avec ceux du monde externe; pour que le principe animique puisse organiser, il faut qu'il trouve autour de lui les éléments nécessaires à la forme générale et à la composition chimique de chaque organe. S'il ne les trouve pas, l'être vivant souffre, dégénère, et toutes ses manisfestations normales sont faussées. Le corps alors se venge en quelque sorte sur la puissance organisatrice. C'est cette réciprocité, cette symétrie parfaite d'action qui a pu faire croire à quelques penseurs systématiques que le corps est un être à part sans cesse en lutte avec l'esprit.

La vie n'est point, et ne peut à aucun titre être regardée comme un ensemble de fonctions; elle n'est pas non plus un ensemble de mouvements nécessaires : nous ne pouvons dire d'un être vivant ce qui est même faux pour une machine; une horloge n'est point un ensemble de fonctions, et elle ne résulte pas d'un tel ensemble. Elle *accomplit* des fonctions toutes liées les unes aux autres et en harmonie parfaite ; elles les accomplit

à l'aide des substances qui les composent, à l'aide des formes organiques qu'affectent ces substances, et à l'aide du mouvement dont ces formes sont capables. L'horloge peut marcher ou non, mais tant qu'elle s'appelle horloge, elle renferme en elle un principe moteur, dont aucun mouvement antérieur ne peut expliquer l'activité : et tant que l'horloge marche, elle est, dans toutes ses fonctions, la manifestation de la puissance de ce principe naturel. L'être vivant diffère de ce mécanisme en ce qu'il construit, de lui-même et par sa virtualité propre, l'organisme nécessaire à l'accomplissement de ses fonctions; il en diffère encore en ce que les mouvements, qui, dans l'horloge, n'affectent que les formes organiques, affectent en lui les formes et les éléments internes qui constituent ces formes : nos membres, par exemple, ne se meuvent pas seulement dans leur totalité; à chaque contraction musculaire, il s'opère des décompositions et des recompositions chimiques internes, des mouvements partiels dans toutes les parties constituantes; aucun des éléments que l'être vivant appelle à lui n'y reste; ils ne font que le traverser avec leur activité spéciale et sont rejetés bientôt comme un *caput mortuum*.

Chaque être vivant forme un tout harmonieux, qui, moyennant sa construction comme mécanisme, comme instrument, accomplit un ensemble de fonctions multiples qui le caractérisent, qui constituent son originalité, qui en font un individu : cela est vrai depuis l'homme jusqu'aux derniers des cryptogames. La vie est donc la manisfestation d'un PRINCIPE ANIMIQUE qui, par l'ensemble de ses propriétés et de ses corrélations avec les autres principes constituants de l'univers, agit dans l'être vivant comme puissance rectrice et directrice des éléments dont il se sert pour organiser le corps de l'être.

Chaque être forme un tout harmonieux où l'ensemble des fonctions à accomplir est toujours en corrélation parfaite,

non seulement avec les moyens employés dans l'être lui-même pour les accomplir, mais encore avec le milieu ambiant où vit cet être. Le finaliste dit que l'oiseau a été doté d'ailes pour voler, et que l'air est là pour qu'il puisse voler. Le fataliste dit que l'oiseau vole, parce qu'il a des ailes et que l'air est là qui le soutient. Il semble au premier abord que le rationaliste ne puisse pas même aborder la question résolue de deux manières si opposées, sans sortir complétement du cercle de l'expérience. Il est cependant facile de voir que, de ces deux solutions, l'une est radicalement fausse, et que l'autre, par son caractère exclusif, sort des faits. L'air et l'aile sont bien loin d'être les seules conditions du vol. Le vol suppose une organisation complète disposée *ad hoc*. Cette organisation suppose une puissance antérieure à elle, et capable de l'exécuter sans hésitation, sans tâtonnements : le moindre doute dans l'accomplissement de l'œuvre organique serait la mort de cette œuvre. Aussi n'y a-t-il jamais ni doute ni tâtonnement : toute la virtualité, tout l'avenir de l'oiseau se trouve déjà dans ce germe microscopique agglutiné au sein d'un réseau imbibé d'albumine qui forme l'œuf. Si, comme on a voulu le soutenir, la nature tâtonnait, s'essayait, expérimentait, nous devrions bien, de temps à autre, trouver quelques *ébauches* d'espèces, quelques enfants mort-nés. Or, à toutes les époques géologiques, les êtres vivants ont été *ce qu'ils* pouvaient être, et *tout* ce qu'ils pouvaient être : ils ont toujours été en harmonie parfaite avec le milieu ambiant. Entre le milieu et l'être vivant qui existe dans ce milieu, il y a une corrélation intime, et l'être vivant serait évidemment impossible sans ce milieu. Mais la puissance qui sans hésitation organise chaque être comme il doit et comme il peut l'être, suppose un PRINCIPE ANIMIQUE *ad hoc* dans chaque être, comme elle suppose un but d'harmonie antérieur à toute manifestation de la vie.

La vie organique, considérée collectivement, est la somme de toutes les manisfestations possibles du principe animique,

sidéré collectivement aussi, et alors partout analogue dans sa nature. Mais ce principe est multiple, c'est-à-dire qu'il se réduit en unités spécifiquement distinctes qui constituent l'individualité de l'être organisé.

Ce principe serait-il limité et fini par sa nature? Quel est alors son siége? Et que devient son unité dans la plante et même dans certains animaux qui sont divisibles?

A ces questions pressantes, il est utile, et plus facile peut-être qu'on ne pense, de répondre.

Nous avons reconnu que la MATIÈRE, loin d'être divisible à l'infini, est formée d'atomes immuables en grandeur; que quand elle est concentrée par l'activité des Forces, elle nous apparaît aussi comme nettement limitée. Nous avons reconnu que la FORCE, considérée en général, est douée du caractère inverse; elle est universelle et indéfinie de forme; toute idée même de forme que nous essayons d'y attacher l'annihile dans notre pensée.

Le principe animique est certainement enfermé dans l'organisme de l'être vivant : il ne peut se manifester extérieurement ni rien savoir de l'extérieur sans l'instrument qui lui est dévolu. Tout ce que l'être vivant sait du monde externe lui vient de la périphérie au centre : il semble donc que l'essence animique est de nature limitée. Mais une fois une impression reçue, cette essence l'élabore, délibère et puis *agit* ou *n'agit pas* (car dans des limites infiniment rapprochées, la liberté ne peut pas même être contestée à la plante). Cette partie de son activité est en elle et ne peut être périphérique, et cependant, tant qu'elle s'exerce, tout l'être organique éprouve les manifestations de cette activité : *il travaille*. Toute idée de localisation précise dans le foyer commun de perception devient ici inadmissible. Quand il serait prouvé que dans la cervelle des vertébrés se trouve un point géométrique qui ne peut être lésé sans que la mort de l'intelligence s'ensuive, il n'en résulterait pas que l'âme fût là. La puissance

qu'a ce principe, dans les êtres supérieurs, d'élaborer une impression par son activité propre, *de la digérer* en quelque sorte; la puissance qu'a surtout l'être *homme* de s'assimiler, pour ainsi dire, la nature de l'abstrait et de l'infini, cette puissance est inconciliable avec toute idée de forme définie et finie. Toutes les fois qu'on voudra *figurer* le principe animique, on le détruira dans son essence, et l'on niera une collection tout entière de faits; absolument comme on détruira et comme on niera une autre collection de faits, toutes les fois qu'on voudra le dégager des qualités et des propriétés physiques qui lui sont inhérentes à titre *d'élément* constitutif de l'univers et qui le mettent en relation temporaire avec les autres éléments. Cette unité, en un mot, est d'une nature transcendante, c'est-à-dire qu'en elle-même elle n'est pas soumise aux conditions *finies* du temps et de l'espace: l'idée de divisibilité ou d'indivisibilité ne peut s'y attacher sans un contresens par trop manifeste.

Nous disons que toute idée de localisation géométrique est inadmissible relativement à l'unité animique. Et cependant les travaux expérimentaux de l'un de nos plus grands physiologistes démontrent positivement que chez les vertébrés: 1° l'intelligence siége dans le cerveau proprement dit; 2° la vie dans la moelle allongée; 3° la sensibilité dans les faisceaux postérieurs de la moelle épinière et des nerfs; 4° la motricité dans les faisceaux antérieurs; 5° la coordination des mouvements de locomotion dans le cervelet.

Il semble qu'ici l'expérience démente non seulement la proposition précédente, mais encore la plupart des vues générales présentées antérieurement. Si ce démenti est réel, toutes ces vues sont fausses, n'hésitons pas à le dire. Les faits que Flourens a conquis à la physiologie ne sont point de ceux dont on négligerait impunément de tenir compte; ils s'imposent désormais comme une épreuve définitive de la justesse de toute doctrine biologique. Mais ces faits conduisent à deux

genres de conclusions différentes, qui s'excluent réciproquement, qui se posent comme les termes d'un dilemme entre lesquels il faut opter.

On peut en conclure que l'intelligence, la vie, la sensibilité, la motricité, la coordination des mouvements sont dues à des essences naturelles distinctes, et ayant chacune un siége à part. (Nous évitons à dessein l'usage du mot FORCES, parce que ce que nous avons dit à ce sujet demeure vrai en toute hypothèse.)

On peut dire aussi que le PRINCIPE ANIMIQUE est seul nécessaire pour déterminer les différences qui distinguent l'être vivant des corps ordinaires, mais que ce principe, appelé à plusieurs fonctions distinctes, a besoin d'appareils spéciaux pour les accomplir.

La première conclusion est en contradiction implicite avec chaque ligne des pages précédentes. La seconde, au contraire, non seulement ne présente nulle contradiction, mais n'est même, à vrai dire, qu'une condensation nouvelle de tout ce que nous avons vu découler de l'observation aussi. Nous pourrions, à la rigueur, ne pas nous arrêter davantage sur la conclusion contradictoire. Mais les termes de notre dilemme renferment plusieurs propositions de valeurs très inégales : deux d'entre elles dominent singulièrement les autres; elles constituent ensemble un problême que les expériences de Flourens ont défini et limité plus nettement qu'il ne l'était jusqu'ici, mais qui, antérieurement déjà, a occupé les plus grands esprits. Il serait imprudent de se borner à le résoudre implicitement, et sans l'aborder de front. Plaçons-le de suite à toute sa hauteur. Flourens a disséqué l'animal avec le fer ; étendons ses admirables découvertes à l'homme, et disséquons le par le raisonnement. Qui peut le plus, peut le moins, dit le proverbe : ce qui sera acceptable même pour l'homme, sera évident pour tous les êtres vivants.

La vie et l'âme sont-elles des principes distincts, ou la vie n'est-elle que l'une des manifestations de l'âme?

En un sens, la première de ces questions ne supporte pas même un instant d'examen, et c'est la seconde seule, et bien exclusivement, qui comporte une réponse affirmative. Pour nous tous, indistinctement, l'un des attributs les plus essentiels de l'âme, c'est de *vivre*. Nous *sommes*, nous *agissons*, et nous *savons* que nous *sommes*, que nous *agissons* : voilà ce qui, pour nous, constitue notre vie animique. C'est en ce sens que nous disons : la *vie future;* c'est en ce sens que nous disons : le *Dieu vivant*. Et nous disons bien.

Mais, remarquons le, ce n'est point en ce sens purement *psychique* qu'est posée notre double question. Lorsque l'homme de science, lorsque le physiologiste prononce le mot de *vie*, il s'y attache implicitement pour lui une qualité tellement inhérente, qu'il ne la mentionne pas même à l'aide de l'adjectif nécessaire. Pour lui, LA VIE est la *vie organique;* c'est la puissance, ou l'ensemble des phénomènes (comme on le voudra), qui constitue les êtres vivants dans leurs formes corporelles, dans leurs mouvements.

Posons donc la question de manière à ce qu'elle ne garde aucun sens douteux, évitons jusqu'au double emploi du terme de *vie*. Puisque l'attribut le plus évident, le plus essentiel de l'âme, c'est d'être *vivante*, la conception d'une vie à côté d'une autre, dans le même être, est un non-sens; et sa réalité, fût-elle possible, serait une inutile superfétation.

Y a-t-il en nous une puissance spéciale qui organise, qui bâtit notre corps à l'aide des éléments du monde externe, et une autre puissance qui pense?

Ou bien l'âme est-elle tout à la fois puissance organisante et pensante?

Dans le cours de ce travail, c'est la seconde question qui est affirmée, implicitement et exclusivement. Il convient maintenant de mieux accentuer les motifs dominants d'une telle affirmation.

En tant qu'elle *est*, et par ce seul fait qu'elle *est*, l'âme doit

être regardée comme l'un des principes constituants de l'univers.

Comme telle, elle diffère de la MATIÈRE PONDÉRABLE, en ce qu'elle échappe à tout *soupçon* de pondérabilité, d'inertie, et même de mouvement proprement dit. Elle diffère de la FORCE en général, en ce que celle-ci remplit l'espace d'une manière indéfinie, mais partout analogue. Elle constitue au contraire des êtres dont le plus haut caractère, c'est d'être *un*.

Ce principe est appelé à une fonction sublime, qui lui donne un caractère réellement transcendant, qui semble le faire échapper, pour ainsi dire, aux conditions du temps et de l'espace.

Par cette fonction, il se manifeste comme puissance de penser, comme être intelligent, et chez l'homme, comme être de raison, cherchant à remonter de l'effet à la cause, à la cause des causes, à Dieu.

Eh bien! ce principe ne peut rien par lui seul : pour se mettre en rapport de *connaissance* avec les autres êtres, même semblables à celui qu'il constitue, il lui faut la présence et l'aide de la MATIÈRE et des FORCES ; il lui faut un corps, et non point un corps ordinaire, formé de parties matérielles assemblées symétriquement par l'action de la *force*, mais un corps qui constitue un ensemble admirable d'instruments les plus divers; sans ce corps, et sans l'organisation tout à fait spéciale de ce corps, elle ne peut rien ici-bas : elle ne peut pas même penser! Elle est donc, comme les autres classes de principes, comme la MATIÈRE, comme la FORCE, douée réellement de *propriétés physiques* qui établissent sans cesse ses rapports nécessaires avec l'instrument à l'aide duquel elle accomplit toutes ses fonctions.

Mais, malgré cette union à un corps, à cause de cette union même, elle affecte encore un caractère transcendant, comme simple élément de l'univers. En effet, dans l'instrument qui lui est indispensable, c'est une FORCE qui, sous

l'empire de la volonté, va commander les mouvements de nos muscles ; c'est un PRINCIPE INTERMÉDIAIRE qui nous transmet, comme autant de dépêches télégraphiques, les impressions des phénomènes externes sur notre corps. De plus, ce PRINCIPE, pour servir d'agent de sensation, de mouvement, a besoin d'appareils particuliers qui, par ce fait même qu'ils semblent localiser la puissancce de l'âme, placent celle-ci en dehors des conditions de lieu, telles que les comprend le langage ordinaire.

Il répugne à beaucoup de personnes d'admettre que l'âme *organise* elle-même cet instrument, dont pourtant elle ne peut se passer, qu'elle fasse croître le corps, qu'elle concoure à tous les phénomènes intérieurs, jusqu'à cet impur acte de la digestion stomachale! D'un autre côté, il leur répugne d'admettre qu'en vertu de propriétés spécifiques dont elle n'a *nulle connaissance*, l'âme agisse et produise quoi que ce soit sans le *savoir*. Il leur semble donc nécessaire d'imaginer un principe à part, qui commande uniquement l'organisation du corps.

L'âme, disent certains puristes, ne s'occupe point de ces viles et infimes questions de pot-au-feu du corps!

Une réflexion, non scientifique, mais morale, me sera d'abord permise, quant à la forme de cette dernière sentence. Elle semble prendre les choses de bien haut : regardée de près, elle n'est qu'un blasphème hypocrite. Cette souveraine horreur qu'affectent certains philosophes pour ce que, par ignorance, ils appellent le monde matériel, n'est au fond qu'une critique permanente de l'œuvre du Créateur. Ce sourire superbe pour les choses du pot-au-feu est l'indice d'un dédain pour ce qu'il y a de plus respectable au monde, pour le travail humble et modeste, pour le devoir. Quelles que soient les fonctions de l'âme comme puissance organisatrice du corps, disons en ce que l'homme de sens dit de certaines professions : « *Il n'y a pas de sot métier, il n'y a que de*

sottes gens. » La sentence qui prétend condamner ce genre de fonctions est absurde au point de vue scientifique ; et les philosophes qui la prononcent seraient fort en peine si leur âme les prenait au mot !

Remarquons, en effet, que puisqu'un corps est nécessaire à l'âme, non seulement pour se mettre en rapport avec le monde externe, mais même pour accomplir sa fonction la plus sublime, pour penser, rien de ce qui est nécessaire à la construction de cet instrument ne saurait être appelé vil et impur par un homme de sens. Sans la nutrition, la cervelle serait impossible : la nutrition ne peut donc être placée à un rang plus infime que l'ensemble de l'appareil admirable qu'elle forme et maintient. Il est certes absurde de dire que *l'âme digère ;* il l'est tout autant de dire que que *le cerveau pense.* Il n'est ni absurde ni répugnant de dire qu'elle dirige, par la puissance virtuelle qui est en elle, tous les phénomènes nécessaires à la conservation de l'ensemble organique dont elle se sert.

Tout ce qui est relatif à la vie de nutrition échappe, il est vrai, à la connaissance directe de l'âme : et cela est fort heureux ! Cependant cette réaction tacite de l'âme sur le corps n'est pas tellement occulte que nous ne puissions fort souvent apercevoir les rapports de la cause à l'effet. A l'état de calme, notre cœur bat régulièrement, et nous pouvons presque croire qu'il bat de lui-même : le souffle d'une passion vient-il cependant à traverser l'âme, aussitôt il accélère ou ralentit ; nous ne savons non plus comment cela se fait ; mais le fait est là, et souvent fort pénible. Nos cheveux croissent sur notre tête à notre insu, et comme sous l'empire d'une force étrangère à nous : qu'un violent chagrin vienne cependant à troubler l'âme, et souvent ils tombent ou deviennent gris en une seule nuit. Il y a donc entre les plus minimes parties de notre corps et de l'âme un état perpétuel de relation, et il n'est ni plus répugnant ni plus difficile d'admettre que

ces relations déterminent tout ce qui est nécessaire à la conservation de l'instrument, qu'il ne l'est d'admettre qu'elles ne peuvent que troubler l'intégrité de l'organisme.

Si, en matière de science, il y avait lieu de s'arrêter à des répugnances, au lieu d'aller aux faits, nous dirions que ce qui est réellement répugnant, c'est d'admettre qu'une force, purement physique désormais, qu'on nommerait la vie, *sache* construire un ensemble d'instruments tellement admirable, que l'âme intellectuelle, armée de tous les moyens d'investigation que la science met aujourd'hui à son service, n'est pas même parvenue encore à le *connaître* dans toutes les perfections de ses détails : elle qui est destinée à *savoir*, et qui a souvent même la prétention de savoir sans apprendre! Il n'est guère possible, je pense, de donner plus ouvertement gain de cause au matérialisme ou au panthéisme, que d'accorder un tel savoir à la matière seule, ou à la matière et à la force. Non, l'âme n'a pas honte des questions de pot-au-feu, lorsqu'il s'agit de la construction de son temple : elle sait qu'en matière d'architecture, le travail le mieux fait est celui qu'on fait soi-même. Et quand elle n'est pas entravée dans ses fonctions par la fatalité des circonstances externes, et du milieu où elle puise ses matériaux, elle ne s'acquitte pas si mal de sa besogne. Le lis des champs, la parure de l'oiseau-mouche, la face de l'honnête homme sont des œuvres dont l'artisan n'a pas à rougir.

Le caractère de l'unité partielle ressort admirablement des données expérimentales de la physiologie. L'intelligence est *une*, et elle a son appareil spécial; la sensibilité est *une*, et elle a son appareil spécial : il en est ainsi de la motilité, de la coordination des mouvements. Mais le corps humain, pas plus que celui de tout autre vertébré, ne constitue une sorte de *mosaïque* aux formes arrêtées, aux contours tranchés. Il est lui-même une admirable unité, où tout s'harmonise, où tout est en rapport évident avec le but à accomplir. Cette unité,

qu'il n'est pas possible de méconaître sans heurter le sens commun, implique l'idée de l'UNITÉ quant au principe transcendant auquel le corps est destiné à servir d'instrument. Chez l'homme, la fonction prédominante, en vue de laquelle tout l'organisme semble construit, est d'une nature sublime : c'est la pensée sous toutes ses formes. Une unité de nature transcendante a seule pu *organiser* cet instrument qui porte son empreinte dans les plus minimes détails. Chez l'animal le plus élevé de l'échelle, la fonction transcendante, loin de prédominer, devient collatérale à d'autres fonctions plus inférieures; mais elle ne saurait pour cela être absolument méconnue chez le dernier d'entre eux. Et, en résumé, il n'est pas plus possible, à un point de vue purement physiologique, de concevoir une vie organique sans PRINCIPE ANIMIQUE, qu'il n'est possible, à un point de vue purement psychologique, de concevoir une âme *sans vie et sans puissance organisatrice*. Cette conclusion, non seulement n'est point en opposition avec les faits physiologiques, avec l'expérience; mais, disons-le très haut, elle est la glorification de la science expérimentale.

Chaque être vivant est actuellement ce qu'il peut et doit être; chacun a un ensemble de fonctions spécifiques qui le caractérisent. La puissance organisatrice du principe animique semble croître en raison inverse des fonctions de relation de l'être : dans l'être qui ne sait éviter les injures externes, le principe animique semble doué aussi d'une plus grande puissance de réparer le mal. La centralisation de l'appareil nerveux en un foyer cérébral diminue, si je puis dire, de netteté et d'intensité d'une espèce à une autre. Là où le centre cérébral manque, et seulement là, l'être vivant devient parfois divisible en un certain nombre de parties, qui, dans les conditions convenables, peuvent donner lieu chacune à un nouvel être semblable. Là où il n'y a plus aucune apparence de système nerveux, la divisibilité s'accroît encore.

Mais ce n'est jamais, quoi qu'on en ait dit, la vie qui est subdivisible : ce qui est divisible, c'est l'organisme, dont les parties constituent de fait chacune un être vivant à part, appelé, par sa juxta-position et ses corrélations harmoniques avec un autre être, à former une totalité, qui, pour nous, constitue l'individu. Ce que le *principe animique* ne peut plus faire par ses qualités propres est atteint alors par le nombre des unités vivantes que représente réellement l'être.

CINQUIÈME ESQUISSE.

Digression. — Doctrine des générations spontanées et de la transmutabilité des espèces. — Exagération de la seconde. — Ces deux doctrines, fussent-elles vraies, ne mènent point au matérialisme, comme on le prétend.

Nous voici arrivés au terme de notre digression synthétique. Dans l'examen étendu auquel nous venons de nous livrer, j'ai cherché à conserver une forme de narration aussi sobre et aussi sévère que possible. Il m'eût, en maints passages, été facile de recourir à un style plus entraînant et plus poétique ; que dis-je, cela m'eût été plus facile que de garder un langage presque continuellement austère. Mais il m'a semblé qu'une étude de laquelle ressort, sous forme scientifique, une démonstration de l'existence de l'âme humaine, ne saurait être trop sérieuse. Assez souvent, les poëtes ont chanté l'âme et son immortalité; trop souvent, cette âme artificielle et factice s'est éteinte avec les sons de la lyre, qui l'avaient créée et chantée !

J'ai laissé à dessein parler les faits d'eux-mêmes ; je n'ai

rien introduit de systématique ou de personnel dans l'ensemble des démonstrations; je n'ai fait qu'appliquer, avec plus de rigueur peut-être qu'on ne l'avait fait jusqu'ici, les méthodes rationnelles de notre époque, en classant des faits qui nous sont connus pour la plupart.

Nous avons reconnu que l'espace universel est occupé, non seulement par la MATIÈRE, dont les atomes divers y sont localisés sous forme de corps; mais encore par des principes constituants totalement différents de la MATIÈRE, et se manifestant, entre autres, comme puissances dynamiques, comme FORCES. Nous avons reconnu qu'outre ces deux classes d'éléments qui entrent dans la constitution de tous les corps proprement dits, il existe une troisième classe d'éléments, qui donnent aux êtres vivants leur caractère spécifique, et qui constituent, non seulement d'une espèce à l'autre, mais d'un individu à un autre, autant d'unités actives qu'il existe d'êtres vivants.

A un point de vue subjectif, c'est-à-dire relatif à nous, l'existence de la FORCE et celle du PRINCIPE ANIMIQUE, considérés chacun collectivement, et comme éléments distincts dans l'univers, sont deux idées corrélatives et parallèles, qui s'impliquent et se nécessitent l'une l'autre. Toute philosophie, toute métaphysique qui essaiera désormais d'abolir la première de ces existences, se condamnera fatalement à abolir la seconde. Disons le, sans orgueil, mais aussi sans crainte, ce sera la gloire de la science expérimentale et du rationalisme de notre siècle, d'avoir tiré la FORCE, et par contre-coup le PRINCIPE ANIMIQUE, du domaine des abstractions, pour leur donner une existence réelle et distincte, et d'avoir ainsi donné un appui solide à ce que nos aspirations les plus énergiques et les plus élevées ne suffisent pas toujours pour sauver du naufrage.

Nous voici, dis-je, arrivés au terme de notre digresssion synthétique. Nous pourrons bientôt jeter un regard d'ensemble

sur les relations générales et les fonctions relatives de ces trois classes de principes, en y appliquant et en y utilisant toujours les notions nouvelles que la théorie mécanique de la chaleur est venue imposer à toutes nos sciences naturelles. Mais un temps d'arrêt et un regard rétrospectif nous sont indispensables d'abord.

J'ai donné à notre étude synthétique le titre de *digression:* le lecteur aura peut-être trouvé plus d'une fois lui-même que cette expression n'est pas convenable, car d'un bout à l'autre nous n'avons cessé, sous forme directe ou indirecte, d'appliquer les données métaphysiques de la théorie mécanique de la chaleur, ou tout au moins les principes eux-mêmes sur lesquels repose cette théorie : cette synthèse fait donc, comme conséquence, partie intégrante de notre nouvelle doctrine. Si j'ai employé le mot *digression*, c'est peut-être un peu par suite de mes habitudes de mathématicien, qui me font regarder comme digressif tout ce qui n'est pas tiré immédiatement d'une équation algébrique; mais c'est surtout par suite d'un scrupule de conscience très légitime en cette occasion : j'ai tenu à séparer très nettement ce qui est incontestable et incontesté aujourd'hui, de ce qui peut *sembler* contestable et ne sera jamais accepté par tous les esprits, sans exception.

Ici, avant d'aller plus loin, je vais être obligé de faire une véritable digression, et de quitter même, par moments, le terrain de la science proprement dite. Cependant, au premier énoncé du sujet de cette digression, chacun dira qu'elle était indispensable, et chacun sera peut-être étonné que je n'aie pas commencé par elle.

1° Un être vivant ne peut-il actuellement provenir que d'un autre être vivant? Ou bien, la vie organique peut-elle prendre naissance, dans de certaines conditions, par l'action seule des forces du monde physique?

2° Un être vivant ne peut-il, par la reproduction, donner lieu qu'à des êtres semblables à lui?

Ou bien, les espèces peuvent-elles être indéfiniment transformées par l'action des circonstances externes?

Ces questions d'origine ont été, nous le savons, discutées, controversées, et souvent *disputées*, dès la naissance de l'histoire naturelle. Elles le sont encore de nos jours, et viennent périodiquement soulever de vraies tempêtes bien au dehors du domaine ordinairement si paisible des sciences naturelles.

Mon intention est d'examiner d'abord sommairement quelle réponse leur donne la science moderne, étudiée en dehors de toute préoccupation et de tout entraînement systématiques, et puis, de chercher si notre synthèse générale risque d'être compromise ou ébranlée à sa base par l'une des réponses qu'elles pourraient recevoir.

Bien des personnes, même parmi les naturalistes, ont cru, de temps immémorial, que les matières organiques en décomposition putride donnent naissance à un grand nombre d'espèces de vers et d'insectes, même de grandes dimensions. Virgile nous apprend, dans sa quatrième Géorgique, à fabriquer directement un essaim d'abeilles.

« Mais si l'espèce venait à manquer tout d'un coup, sans « qu'il restât de quoi la renouveler, il est temps de t'apprendre « la mémorable découverte du berger d'Arcadie, et la manière « dont *le sang corrompu des victimes immolées a souvent pro- « duit de nouveaux essaims.* »

Quis Deus hanc, Musæ, quis nobis extudit artem?

Nous nous rappelons tous le charmant épisode d'Aristée.

Par une erreur singulière, que Michelet a, je crois, indiquée le premier, l'immortel poëte de Mantoue, habituellement si profond observateur de la nature, a confondu avec l'abeille un diptère dont la larve vit dans la chair corrompue et les eaux croupies.

Demandez à un menuisier quelconque quelle est l'origine des puces, et il vous répondra que pour en produire par milliers, il suffit d'arroser d'urine la sciure de bois et de laisser fermenter!

Buffon, ordinairement critique si sévère à l'égard des travaux d'autrui, Buffon a donné en plein dans cet ordre d'idées. « Mes recherches et mes expériences sur les molécules or« ganiques démontrent qu'il n'y a point de germes préexis« tants, et en même temps elles prouvent que la génération « des animaux et des végétaux n'est pas univoque; qu'il y a « peut-être autant d'êtres, soit vivants, soit végétants, qui « se reproduisent par l'assemblage fortuit des molécules or« ganiques, qu'il y a d'animaux ou de végétaux qui peuvent « se reproduire par une succession constante de générations: « elles prouvent que la corruption, la décomposition des « animaux et des végétaux produisent une infinité de corps « organisés, vivants et végétants. »

Quelques-uns des alchimistes du moyen âge ont porté leurs visées plus haut qu'à de simples insectes. Il s'agissait pour eux ni plus ni moins que de produire un homme tel quel, dans une cornue. La scène à laquelle Gœthe nous fait assister dans le laboratoire du docteur Faust, n'est que l'expression poétique, mais non exagérée, des idées métaphysiques d'une époque.

WAGNER.

« Salut à l'étoile du moment!...... un grand œuvre est sur « le point de s'accomplir.

MÉPHISTOPHÉLÈS (*plus bas*).

« Qu'y a-t-il donc?

WAGNER (*plus bas*).

« Un homme va se faire.

MÉPHISTOPHÉLÈS.

« Et quel couple amoureux as-tu donc enfermé dans la « cheminée ?

WAGNER.

« Dieu m'en garde ! L'ancien mode d'engendrer ! nous « l'avons tenu pour une véritable plaisanterie !....... Il con- « vient à l'homme d'avoir une origine plus pure et plus haute. « Désormais, vraiment, nous pouvons espérer que, si, de « cent manières, et par le mélange (car tout dépend du mé- « lange), nous parvenons à composer aisément la matière hu- « maine, à l'emprisonner dans un alambic, à la cohober, à « la distiller comme il faut, l'œuvre s'accomplira dans le si- « lence !

« Désormais, nous pouvons braver le hasard ; de la sorte, « un penseur ne pourra manquer à l'avenir de faire un cer- « veau bien pensant ! »

Aujourd'hui, je le crois du moins, il n'est plus un seul naturaliste sensé, et je n'excepte pas les défenseurs les plus ardents des générations spontanées, qui oserait encore soutenir la thèse sur l'échelle scientifique même où l'avait placée Buffon. Un rire universel accueillerait l'observateur naïf qui prétendrait avoir produit une abeille, un papillon, sans germes antérieurs. On se trouve limité à soutenir la production spontanée de ce qu'on nomme, et d'ailleurs bien arbitrairement, les *animaux microscopiques*. Pour les êtres de plus grandes dimensions, il est toujours par trop facile de montrer qu'ils dérivent d'un germe antérieur déjà organisé : l'idée de leur naissance spontanée est trop absurde pour rester soutenable. Nous nous demanderons sans doute, et avec raison, pourquoi nous jugerions qu'il serait plus facile de faire de toutes pièces un être de petites dimensions, qu'un autre de grandes dimensions. Je pense qu'on ne peut expliquer cette espèces de contra-

diction que par la faiblesse, que nous avons, de croire imparfait tout ce que nous ne pouvons plus étudier d'assez près. Mais n'importe, la thèse est soutenue, et encore en ce moment même, par les hétérogénistes; elle a trouvé en M. Pouchet et deux ou trois autres naturalistes d'un incontestable mérite d'intrépides champions. De l'urine, de la viande, etc. etc., disent-ils, engendrent toujours, en se corrompant au contact de l'air, des multitudes d'animaux inférieurs, très variés en espèces : *quel que soit l'air au contact duquel s'opère la putréfaction.*

Disons le cependant de suite, et pour ne plus perdre notre temps en recherches rétrospectives : en face des beaux travaux de M. Pasteur, toute la doctrine des générations spontanées s'écroule sur sa base, et il n'est plus possible d'y voir autre chose qu'une grande erreur. Cet habile chimiste, en effet, a démontré de la manière la plus incontestable :

1° Qu'il est possible de conserver indéfiniment certaines matières organiques, végétales ou animales, même au contact de l'air, pourvu que cet air ait été convenablement préparé.

2° Que cette préparation ne consiste point en une *altération* de l'air dans sa composition, mais en une simple *épuration*, qui le débarrasse des germes *que partout transporte l'atmosphère.*

3° Qu'en recueillant, avec les précautions convenables, dans des fioles, l'air atmosphérique en divers lieux de la terre, on a toujours la chance de rencontrer deux, trois, quatre fioles, sur une trentaine, dont l'air peut être mis indéfiniment en contact avec la matière organique, *sans donner lieu à la naissance d'aucun être vivant.* Il existe, en un mot, au sein même de l'atmosphère, des parties où il ne se trouve aucun germe.

4° Que la matière organique, lors même qu'elle se décompose au contact de l'air épuré, ne donne lieu à la naissance d'aucun être vivant.

5° Que la décomposition spontanée de ces matières donne de tout autres produits, lorsqu'elle a lieu en présence de l'air épuré.

6° Que la putréfaction des matières organiques est *la conséquence* et *non la cause* de l'existence des animaux ou végétaux microscopiques, et, qu'en un mot, *il n'y a point de putréfaction proprement dite sans ces êtres.*

A la suite de ces conclusions, que j'ai résumées de mon mieux, d'après les travaux de M. Pasteur, j'ajoute une réflexion personnelle, dont la justesse, je pense, frappera chacun de mes lecteurs.

L'accroissement numérique des animalcules, dans une masse qui fermente, se fait de *proche en proche*, et non pas *partout à la fois*, comme cela aurait lieu si cette masse, pourtant homogène, était douée partout des mêmes *facultés créatrices.* La fermentation acétique de l'alcool, par exemple, ne se fait, M. Pasteur l'a très bien prouvé, qu'à condition de la présence du mycoderme acétique. Lorsqu'à la surface d'une vaste cuve de près de trois mètres carrés, remplie d'alcool affaibli, on dépose seulement une parcelle de mycoderme, le développement de cet être s'opère rapidement, de *proche en proche*, à partir du premier germe déposé. Les êtres microscopiques, en un mot, se *reproduisent* comme tous les autres êtres vivants, et ils sont, par conséquent, pourvus *des organes nécessaires* pour la reproduction. Pourquoi donc la MATIÈRE et les FORCES, si elles sont capables de donner lieu par elles-mêmes à un être vivant quelconque, s'occuperaient-elles de pourvoir cet être d'une faculté désormais bien inutile! Pourquoi abdiqueraient-elles ainsi sans raison la plus grande des puissances, *celle de créer*, si effectivement elles possédaient cette puissance?

Je ne sais si je me fais illusion, mais il me semble que cette seule considération coupe court à la question, et fait rentrer la thèse des générations spontanées au rang des fables scien-

tifiques, dont l'origine n'est autre qu'un défaut de puissance dans nos moyens d'observation. Cette considération nous conduit encore à une autre conclusion, d'un ordre bien plus élevé, nous le verrons bientôt.

Nous pouvons aujourd'hui hardiment affirmer que tout être vivant dérive d'une manière ou d'une autre, *mais directement*, d'un autre être antérieur. Il sort d'un germe qu'un autre être a déjà organisé; et ce germe ne saurait, que par suite d'une impardonnable méprise, être considéré comme une simple cellule organique à laquelle viennent s'en superposer d'autres. Ce germe renferme en lui toute la virtualité de l'être qui seul peut en sortir.

Passons à la seconde question qui s'est naturellement posée devant nous.

Un être vivant ne peut-il, par la reproduction, donner lieu qu'à des êtres semblables à lui, ou bien les caractères individuels peuvent-ils être modifiés par les circonstances externes? En d'autres termes, les espèces sont elles *intransmutables* ou sont-elles *transmutables*?

On le sait, ce grand problème est aussi ancien que la science. La doctrine de la transmutabilité indéfinie des espèces s'est produite tantôt sous forme de système, tantôt sous forme scientifique : par système, dans les écoles matérialistes; et ici, il faut bien le dire, les excès des écoles spiritualistes ont fourni les meilleurs arguments; sous forme scientifique, chez les hommes impartiaux et calmes, qui savent qu'il n'y a jamais lieu de s'alarmer d'un fait *lorsqu'il est vrai*. Elle se lie intimement à l'histoire de notre terre elle-même : les êtres vivants ont, en effet, toujours et partout été en harmonie avec l'état du globe, avec l'époque géologique à laquelle ils répondaient, et de plus, le titre des fonctions physiques et intellectuelles de ces êtres a toujours été en s'élevant. Il s'agit donc de savoir si la marche ascendante procède par *échelons brisés* ou par *transition insensible*;

si à chaque époque géologique répond l'apparition *subite* et *tranchée* de nouvelles espèces, ou si les époques géologiques n'ont été que des causes de transformation graduée des espèces.

La première théorie a été soutenue, entre autres, par Cuvier et les naturalistes de son école.

La seconde, posée avec une grande netteté par Lamarck, a été, dans ces derniers temps, développée, surtout par Darwin, avec un incontestable talent. Elle a pris un caractère tellement spécieux, tellement séduisant, qu'elle a ébranlé la conviction d'un très grand nombre de naturalistes, qui, autrefois, se ralliaient à l'idée de l'intransmutabilité des espèces.

Il serait trop long d'analyser convenablement la doctrine de Darwin. Quant à ce qui est de la juger une fois pour toutes, je pense que ce serait, pour le moment, impossible. Voici, je crois cependant, l'impression qui restera à tout homme calme et non prévenu, en lisant l'ensemble des travaux de Darwin et de beaucoup d'autres naturalistes de la même école. En faisant la part des vérités réellement conquises dans cet ordre d'idées, il est désormais impossible de dire de la doctrine des transmutations *qu'elle est, au complet, une grande erreur*. En partant, d'un autre côté, des inconséquences, des explications parfois puériles, et des contradictions nombreuses où ont été conduits tous les partisans de cette doctrine, on peut dire qu'elle constitue de fait une grande exagération d'une idée peut-être rigoureusement juste au fond.

Mais, je le répète, il faudrait des centaines de pages pour motiver suffisamment ce jugement même si modéré. Et j'ajoute maintenant qu'en ce qui concerne le but que je me propose dans cette digression, un tel examen serait parfaitement inutile. A l'apparition de chaque travail expérimental qui semble donner gain de cause à la doctrine des générations

spontanées, ou qui, de près ou de loin, confirme l'idée de la transmutabilité des espèces, les écoles matérialistes jettent des cris de triomphe; les écoles spiritualistes crient au scandale; les églises les plus diverses, avec un ensemble et un esprit de concorde dont elles nous donnent, hélas! si rarement l'exemple, lancent à l'envie leurs foudres sur ces *innovateurs impies*, sur ces *rationalistes frondeurs*, qui mettent en doute ce qu'il y a de plus sacré!

Toutes ces clameurs discordantes, toutes ces imprécations contradictoires ont-elles une raison-d'être réelle?

Nous avons été amenés à reconnaître de la manière la plus rationnelle et la plus scientifique, que chaque être vivant est la manifestation d'une *unité animique*, qui lui donne *actuellement* son cachet particulier, son titre de fonction, son rang dans l'échelle.

Cette synthèse serait-elle compromise par une réponse confirmative donnée à la doctrine de la transmutabilité des espèces, ou à celle des générations spontanées?

Si je l'avais pensé un seul instant, si j'avais cru que la doctrine des générations spontanées et de la transmutabilité limitée ou illimitée des espèces eût un seul point de communauté avec une affirmation ou une réfutation du matérialisme, il eût été vraiment insensé de ma part de reléguer l'examen de telles questions dans une digression accessoire, et d'y procéder encore d'une manière aussi superficielle et aussi sommaire que je viens de le faire.

J'ai montré que la doctrine des générations spontanées peut être regardée décidément comme une grande erreur. Si j'étais parti de mon opinion personnelle, j'en aurais peut-être dit autant de la doctrine de la transmutabilité, *même limitée*, des espèces proprement dites; j'aurais dit qu'elle subira le sort de celle des générations spontanées. Mais dans cette esquisse je me suis fait, d'un bout à l'autre, un devoir de ne jamais poser une opinion personnelle sans en démontrer la jus-

tesse immédiatement, ou du moins sans renvoyer le lecteur à mes travaux antérieurs où elle se trouve légitimée. Comme, cette fois, je n'ai donné aucune preuve à l'appui de mon opinion, j'ai dû me borner à partir de l'impression générale qu'a produite la lecture des livres de Darwin, de Lyell, etc., et j'ai dit que la doctrine de la transmutabilité est une grande exagération d'un fait peut-être juste au fond.

Maintenant, je vais faire un pas rétrograde immense. Je vais admettre la doctrine des générations dites spontanées dans son entier; je vais admettre aussi celle de la transmutabilité indéfinie des espèces; que dis-je, j'admettrai que le terme *d'espèces* est un vain mot! Et je vais montrer que nous n'aurons pas à changer une syllabe à notre synthèse.

Si le matérialisme était l'expression de la vérité, s'il n'existait dans tout l'univers d'autre élément que la matière et ses atomes indivisibles, il est bien évident que, depuis le dernier des cryptogames jusqu'à l'homme inclusivement, tous les êtres vivants seraient les résultats des réactions, des combinaisons et du mouvement de la matière. Mais la proposition inverse, remarquons-le bien, n'est nullement une contre-vérité nécessaire. Et si jamais un cryptogame ou un homme sortaient de la cornue d'un chimiste, il n'en résulterait en aucune façon que le matérialisme est l'expression de la vérité.

Dans notre discussion synthétique, nous avons commencé par constater que si un PRINCIPE ANIMIQUE est nécessaire pour expliquer l'homme, un principe *analogue*, mais *spécifiquement* distinct, l'est aussi pour expliquer le plus petit animalcule. Puis, nous avons effacé ce *si*, et nous avons dit qu'effectivement cette UNITÉ ANIMIQUE existe dans chaque être vivant, simple ou multiple. Dans tout le cours de cette discussion, nous ne nous sommes nullement préoccupés de questions d'origine, nous avons simplement constaté *ce qui est actuellement;* nous avons étudié et comparé les êtres vivants dans *l'espace* et dans le *moment actuel*, et non pas

du tout dans le *temps*, c'est-à-dire dans leur *origine* et leur *succession*. Une discussion d'origine et de succession n'a donc rien de commun avec notre synthèse, et ne peut en rien modifier ses conclusions. Si une AME spéciale est nécessaire pour donner lieu à tout l'ensemble des fonctions de l'homme, ou de tout autre être vivant, elle le sera, que l'homme ou tout être vivant procède directement d'un acte du Créateur, qu'il dérive d'autres êtres semblables ou dissemblables, ou qu'il ait pris naissance dans un peu de poussière humide chauffée par les rayons solaires. Et, si ces derniers phénomènes étaient actuellement possibles tous trois à la fois, il en résulterait, non pas du tout que l'être vivant n'est que MATIÈRE et FORCE, mais qu'il existe plusieurs conditions où une AME déjà créée peut être *appelée* à s'associer aux éléments du monde physique, de manière à donner lieu à un être organisé : *nihil ex nihilo*. Et l'être vivant, cryptogame ou homme, qui sortirait de la fiole d'un chimiste, aurait le droit de dire : « Ce n'est pas toi, chimiste orgueilleux, qui es mon auteur ; tu n'as été, à ton insu, qu'un instrument. » Cet être aurait le droit de s'affirmer, dans le présent et dans l'avenir : « Je suis, donc je serai ! *Nihil in nihilum !* »

Cet être étant, par hypothèse, semblable en tous points à d'autres êtres de son espèce, représenterait en lui-même, comme tous ceux-ci, un plan d'ensemble, une pensée d'harmonie préexistante, qu'il ne ferait que réaliser. La réfutation la plus victorieuse du matérialisme sortirait de l'alambic du chimiste.

L'idée contraire, qui est si répandue, qui est presque exclusivement adoptée, même par les hommes de science, dérive d'un faux jugement que nous portons sur l'un des phénomènes les plus nécessaires du règne organique. C'est ce qu'il convient de faire ressortir maintenant.

Lorsque deux êtres vivants se continuent en d'autres êtres plus ou moins semblables, nous sommes à première vue

très portés à croire que ce sont *eux qui ont créé* ces nouveaux êtres. Une miuute de réflexion cependant suffit pour nous convaincre de la fausseté d'un tel jugement. En ce qui concerne les éléments du monde physique qui font partie du corps du nouvel être, il est bien évident qu'il n'y a rien du tout de créé, et qu'il n'y a eu qu'un *appel* fait au milieu ambiant. En ce qui concerne le PRINCIPE ANIMIQUE, actuellement et nécessairement présent dans le nouvel être, il est bien évident aussi *qu'il n'est pas créé par ceux* qui, légitimement d'ailleurs, s'appellent *ses parents*, mais qu'il a seulement été *appelé* par eux dans le monde organique. Ce principe ne peut procéder que du Créateur; qu'il ait existé antérieurement, ou qu'il date du moment de l'appel, cela est fort indifférent.

Si, dans un cas donné, il pouvait apparaître un être organisé sans la présence d'un germe antérieurement organisé par d'autres êtres vivants, il faudrait, ainsi que je l'ai dit, simplement en conclure qu'il existe différentes conditions dans lesquelles un PRINCIPE ANIMIQUE peut venir s'associer aux éléments du monde physique, de manière à donner lieu à un être organisé, et non pas du tout qu'un tel principe est alors inutile.

En nous plaçant à ce point de vue très correct, nous sommes conduits, presque malgré nous, à nous demander pourquoi ces conditions variées n'existeraient pas réellement.

Les philosophes qui prêtent à l'âme un si souverain mépris pour les questions de pot-au-feu, et qui représentent le *vil corps* comme une prison, dont la pauvre âme essaie souvent, mais en vain, de briser les barreaux, ces puristes, dis-je, seraient vraiment bien embarrassés de nous dire le pourquoi! Heureusement, le simple sens commun vient nous tirer d'embarras, et nous indiquer deux raisons des plus évidentes pour lesquelles un être vivant ne sortira jamais d'ailleurs que d'un autre être vivant. L'une de ces raisons est physique; l'autre est de l'ordre moral.

Nous avons reconnu que c'est le PRINCIPE ANIMIQUE lui-même qui, par l'action directrice qu'il exerce sur les FORCES du monde physique, organise son instrument et son habitation temporaire. Mais un germe *non fécondé* n'est autre chose que l'habitation et l'instrument futurs d'un autre PRINCIPE ANIMIQUE. Ce germe, avant d'avoir reçu son nouvel hôte, ne peut pas plus s'organiser spontanément, même sous forme rudimentaire, que le corps d'un être vivant ne peut se continuer un instant infiniment petit, sans la présence du principe qui l'a construit avec les éléments du monde physique.

L'âme ne crée rien ; elle organise à l'aide du milieu ambiant ; mais si elle est indispensable pour organiser son propre temple, elle l'est tout autant pour organiser celui de l'unité qui, à son tour, sera appelée à accomplir son évolution dans ce monde. Telle est la raison physique évidente pour laquelle un être vivant ne saurait procéder que d'un autre. Quant à la raison morale, nous l'apercevons tout aussi clairement.

Si chaque être vivant naissait et se développait par lui-même et sans le concours d'aucun être vivant antérieur, il est visible que tous seraient parfaitement indépendants les uns des autres, et qu'il n'y aurait aucune raison pour qu'il s'établisse entre certains d'entre eux des rapports autres que ceux de l'*intérêt du moment.* L'égoïsme absolu serait la loi du monde animé. En faisant procéder les êtres vivants les uns des autres, le Créateur les a rendus *dépendants;* il a rayé la loi d'égoïsme pour y substituer une loi de solidarité, de responsabilité et d'amour.

L'être le plus élevé en titre est celui à qui cette loi s'applique le plus dans toute sa plénitude ; c'est celui qui *se sent* le plus responsable et le plus appelé à aimer les autres créatures. Malheur à celui qui, étant capable de comprendre cette loi, la foule aux pieds et y substitue celle de l'égoïsme.

Nous le voyons donc clairement, en nous laissant guider

par la seule voix de notre bon sens : qu'un être vivant sorte d'un peu de fange organisée par la FORCE, ou d'un autre être vivant, ou directement d'un acte du Créateur, il n'en est pas moins un être animé, il n'en est pas moins l'œuvre de Dieu. Que l'homme sorte de la poussière, où, quoi qu'on en dise, il ne rentrera pas, qu'il soit parent au cent-millième degré du gorille, il n'en est pas moins actuellement un homme; il n'y aura pas pour cela une âme humaine de plus ou de moins dans l'univers.

La doctrine des générations prétendues spontanées et celle de la transmutabilité des espèces fussent-elles des vérités absolues, nous n'aurions pas une syllabe à changer à la grande synthèse à laquelle nous conduit invinciblement notre bon sens guidé par la science rationnelle du dix-neuvième siècle.

Mais ce n'est pas seulement au point de vue métaphysique qu'il convient d'examiner des questions de cette nature. Et d'ailleurs, il ressort en apparence de la doctrine de la transmutabilité une conséquence qui, supposée juste, serait en un sens contradictoire avec l'une des affirmations de notre synthèse.

Nous avons dit que chaque être vivant doit, comme tel, toutes ses qualités à un principe supérieur qui s'y manisfeste comme *unité* spécifiquement distincte de celle des autres êtres vivants. Mais, dira-t-on, si les espèces peuvent se transformer sous l'empire de certaines circonstances externes ou internes, que devient cette idée d'unité? que devient l'unité animique de l'homme, si elle n'est que celle d'un singe transformé? N'est-ce point alors, en effet, le corps qui pétrit l'âme, et non pas l'âme qui pétrit le corps? Voilà un ensemble de questions auxquelles il importe de répondre; et cela est moins difficile qu'il ne semble; car ces questions dérivent d'une inconcevable erreur, et d'une pensée toute matérialiste que j'ai déjà relevée plus haut.

Lorsque les êtres vivants se continuent en d'autres plus ou moins analogues, ils ne créent rien du tout : c'est quand il s'agit de nous entre autres, ce que notre vanité devrait se tenir pour dit une fois pour toutes. Ils ne font qu'organiser l'instrument et l'habitation d'un hôte nouveau et qu'y *appeler* celui-ci.

Que cet hôte leur soit semblable ou non, *il vient d'ailleurs*; qu'il leur soit supérieur ou inférieur, il ne peut à aucun titre être considéré comme une *transformation* de *leur* PRINCIPE ANIMIQUE. Quand même, au point de vue organique et physiologique, l'homme dériverait du gorille, l'âme humaine n'en serait pas moins ce qu'elle est : elle ne pourrait que par la plus étrange des méprises être regardée comme une *transformation* de l'âme du gorille. Elle ne saurait donc dès lors se soustraire à aucune des lois morales que lui révèle sa conscience d'elle-même.

Nous disons que le PRINCIPE ANIMIQUE organise son instrument, en tant que le milieu ambiant le lui permet, et qu'il lui donne en quelque sorte son empreinte idéale. C'est en vertu de la même puissance qu'il organise le germe qui sera un jour l'instrument d'un autre, et qu'il lui donne aussi son empreinte. Par suite d'une loi de bonté universelle et d'harmonie, que l'homme sensé ne saurait assez admirer, l'hôte nouveau, donné à cet instrument organisé à l'avance par un autre, est toujours à peu-près en concordance avec l'instrument. Lorsque l'action soutenue du milieu ambiant contrarie ou favorise la puissance organisatrice, ou lorsqu'étant perfectible par son essence, le principe animique se laisse moralement déchoir ou s'élève, l'hôte nouveau est inférieur ou supérieur à celui qui a organisé son instrument, et les individus de l'espèce s'abaissent ou s'élèvent en titre de fonctions. Ceci est vrai en toute hypothèse; et *la question est seulement de savoir dans quelles limites peut avoir lieu l'abaissement ou l'élévation du titre*. Dans la doctrine de Darwin, les limites

seraient indéfiniment écartées, et il faut bien le dire, ici les partisans de l'unité de l'espèce humaine, ou pour mieux dire, de l'unité d'origine, ont fourni les premiers arguments ; car si le type humain peut osciller entre l'Européen et l'Australien, il n'y a aucune raison au monde qui empêche d'admettre qu'il puisse encore osciller entre l'Australien et le gorille. Mais de tout cela, il ne résulte rien du tout de contradictoire avec notre synthèse, avec l'idée d'une unité animique toujours en harmonie avec l'instrument qui lui est dévolu en ce monde ; il ne résulte rien qui implique une transmutabilité dans les unités animiques elles-mêmes.

Nous disons, en partant de l'étude la plus élémentaire des faits, que le principe animique donne son empreinte idéale, non-seulement à son propre instrument organique, mais encore à ceux qu'il organise à l'avance pour d'autres que lui. Nous disons que par suite d'une loi d'harmonie, ceux-ci sont toujours, dans leur caractère spécifique, en rapport de conformité avec l'habitation où ils sont appelés. En ce sens donc, l'être qui est perfectible, qui sait abstraire, qui sait reconnaître le bien et le mal, l'homme, en un mot, devient physiquement et moralement responsable, non-seulement de ceux qui lui succèdent, mais encore de toutes les créatures qui l'entourent et sur lesquelles il peut agir par suite de sa supériorité.

Vis-à-vis de sa propre postérité, sa responsabilité est proportionnelle à l'amplitude de l'oscillation que peut éprouver le type organique : elle devient effrayante, si cette amplitude est illimitée.

A ce point de vue, loin d'être immorale comme on l'a avancé, la doctrine de la transmutabilité aurait au contraire un caractère des plus élevés : car il n'y a de réellement immoral que ce qui tend à annihiler notre responsabilité individuelle, notre libre arbitre et la voix de notre conscience. Je dis : un caractère des plus élevés. Elle serait, en effet, en

harmonie parfaite et en concordance avec les lois que nous voyons partout régner dans l'univers. La doctrine de l'intransmutabilité des espèces, qu'on appelle aujourd'hui en géologie celles des *créations indépendantes*, suppose à tous moments des sauts brusques dans le développement de la terre et de ses habitants; elle suppose de plus, s'il m'est permis de m'exprimer ainsi, l'intervention saccadée et intermittente de la Puissance créatrice. Or toutes les interprétations des phénomènes naturels, qui ont abouti à ces deux genres de suppositions, ont toujours été réfutées par les progrès ultérieurs de la science. Je ne rappellerai qu'un exemple; il est mémorable dans l'histoire des sciences. En appliquant la loi de la gravitation universelle à l'ensemble des mouvements de notre système solaire, Newton se trouva arrêté par certains phénomènes de perturbation que l'analyse mathématique ne lui permettait pas encore de débrouiller; il vit dans ces phénomènes une cause de ruine future pour les mondes planétaires, et il conclut que l'intervention intermittente du Créateur est nécessaire pour remettre l'ordre dans le désordre. Cela revenait au fond à admettre chaque fois une nouvelle création. Les progrès de l'astronomie mathématique ont montré que ce que Newton prenait pour des causes de ruines relève au contraire d'une loi générale et continue d'harmonie.

Attendons donc, sans inquiétude aucune, ce que les progrès futurs de l'histoire naturelle décideront quant à la doctrine de la fixité ou de la variabilité indéfinie des espèces. La décision, quelle qu'elle soit, ne fera pas rentrer dans le néant une seule âme vivante; elle ne portera atteinte à aucune des lois morales que nous révèle notre conscience.

Que ceux-là seuls s'inquiètent de la décision finale de la science, qui prétendent faire de simples machines de toutes les créatures autres que l'homme; qui leur concèdent tout au plus une *âme animale* et *périssable*, et qui ainsi, dans leur vanité insolente, veulent abolir l'égalité devant la mort!

« 18. J'ai pensé en mon cœur, au sujet des hommes, que « Dieu les éprouvera, et qu'ils verront qu'ils ne sont que des « animaux.

« 19. Car le sort des hommes et celui des animaux sont un « même sort; telle qu'est la mort de l'un, telle est la mort de « l'autre. Ils ont tous un même souffle, et l'homme n'a point « d'avantage sur l'animal ; car tout est vanité.

« 20. Tout va en un même lieu ; tout a été tiré de la pous- « sière et tout retournera dans la poussière.

« 21. Qui est-ce qui sait si le souffle de l'homme monte en « haut et si le souffle de l'animal descend dans la terre? » (*Ecclésiaste*, chap. III.)

A moins que je ne me trompe étrangement, ceci signifie dans notre langue que si l'homme a une âme, l'animal en a une aussi ; que si celle de l'homme est immortelle, celle de l'animal l'est aussi; qu'en éteignant l'une, nous éteignons fatalement l'autre. Et ce que le roi Salomon disait, il y a trois mille ans, la science rationnelle et expérimentale du dix-neuvième siècle le répète, mais en effaçant la forme dubitative et sceptique du dilemme; en disant : *nihil in nihilum!* En séparant l'homme de tout le reste de la nature, en plaçant un abîme entre lui et les autres créatures vivantes que Dieu a bénies comme lui, l'orgueil de quelques-uns creuse une tombe où la raison tôt ou tard précipiterait notre âme elle-même et son immortalité, si les arrêts de cet orgueil pouvaient faire rentrer dans le néant le plus infime des êtres qui s'est une fois réjoui de l'existence! Tout blasphème porte en lui sa peine, son châtiment.

Que ceux-là seuls aussi s'effraient, qui croient que le mérite moral s'hérite! Il est si commode d'être noble par la noblesse de ses ancêtres; d'être grand par la gloire d'autrui! Il serait si commode surtout, à la dernière heure, d'avoir été vertueux par la vertu d'autrui! Mais ce sont là des idées surannées que le progrès, espérons-le du moins, a balayées une

fois pour toutes. Chacun de nous aujourd'hui comprend que quelle que soit son origine, sa valeur morale relève de lui-même, et que, comme tel, il est responsable du plus petit acte qui aura injustement lésé ou abaissé une autre créature

Pour nous, hommes de science, cherchons avec calme, mais avec persévérance, dans l'étude de la nature, *ce qui est et ce qui n'est pas* : c'est notre plus belle prière! A travers toute vérité définitivement conquise, nous verrons toujours luire une pensée éternelle et vivante d'harmonie, de justice et d'amour!

Un jour, lorsque nous serons las d'avoir, avec tant d'efforts, et si souvent en vain, *cherché* à travers le jour douteux d'ici-bas, nous pourrons, avec confiance, nous écrier : « De la lumière, plus de lumière encore! » Et, sublime récompense, une voix venue d'en haut nous répondra : « Viens à moi, fils de la terre!» Nos erreurs, bien loin de nous être imputées à crime, nous serviront elles-mêmes de degrés alors.

SIXIÈME ESQUISSE.

Fonction générale des forces dans l'univers. — Elles se manifestent, non-seulement comme puissances dynamiques, mais aussi comme principes de relation entre les êtres. — Invariabilité de la somme du travail potentiel que représente l'ensemble des forces dans l'univers. — Conséquences de ce principe. — Fonction des forces dans l'organisme humain.

Au début de cette esquisse, j'ai résumé sous la forme la plus concise les modifications profondes que la théorie mécanique de la chaleur a introduites dans la physique et dans la mécanique : dans la physique, au point de vue des lois qui étaient acceptées comme expression mathématique des phénomènes de chaleur, de lumière, d'électricité; dans la mécanique, au

point de vue des fonctions des forces dans les moteurs inanimés ou animés. Puis, j'ai montré comment les données les plus élémentaires de la nouvelle doctrine s'imposent désormais impérieusement à des sciences qui, tout en cherchant à déterminer les lois générales et la constitution de l'univers, ont eu pendant des siècles l'incroyable prétention de se tenir en dehors de l'étude expérimentale des phénomènes. Toute philosophie qui voudra maintenant se tenir au-dessus de l'étude de la nature, toute métaphysique qui voudra raisonner en dehors de l'étude des phénomènes, sera désormais une science vaine et creuse; nous arrivons aujourd'hui à réunir forcément deux mots qui, il y a trente ans à peine, eussent *hurlé* de se rencontrer, nous arrivons à dire que la *métaphysique expérimentale* est la seule métaphysique qui ne blesse pas le sens commun.

En commençant, nous avons dû tout naturellement nous tenir en quelque sorte dans l'extrêmement petit; et c'était aussi la marche la plus logique d'une exposition de ce genre. C'est dans l'étude des moteurs inanimés et puis dans celle des moteurs animés que la théorie mécanique a pris naissance. Maintenant que nous avons classé les principes constitutifs de l'univers, et que nous avons nettement fixé les fonctions du PRINCIPE ANIMIQUE dans le moteur vivant, nous pouvons passer du très-petit au très-grand, sans risque de confondre ce qui doit être séparé; nous pouvons jeter un regard général sur le rôle que joue dans l'univers entier cette classe de principes que j'ai, par abréviation, nommée intermédiaires; puis j'aurai à montrer aussi quelles modifications introduisent dans cette étude les données élémentaires de la théorie mécanique de la chaleur.

Nous avons dit que l'une des fonctions essentielles des PRINCIPES INTERMÉDIAIRES, c'est de se manifester comme FORCES, c'est-à-dire comme puissances dynamiques capables de tirer la MATIÈRE du repos et de l'y faire rentrer. A ce titre, ils dé-

terminent les phénomènes que nous nommons l'attraction et la répulsion des atomes matériels; ils rapprochent ou tendent à rapprocher ceux-ci, ils leur donnent des positions relatives déterminées dans l'espace; ils les constituent en corps distincts; ils donnent lieu à tous les mouvements possibles, soit des atomes isolés, soit des atomes groupés en corps; ils donnent lieu à cette innombrable collection de phénomenes de mouvement et d'équilibre que nos sciences et leur classifications ont démembrés, et qui forment les sujets de la mécanique céleste, de la physique-mécanique, de la chimie.

Si immense que soit cette fonction de FORCES, elle n'est pas la seule dont ces principes soient susceptibles. Il en est une autre peut-être plus importante encore.

Parmi les forces connues, il en est au moins trois dont l'intensité, susceptible d'abaissement et d'élévation, est variable depuis zéro jusqu'à une valeur illimitée, et tend sans cesse à s'égaliser lorsque son équilibre a été rompu par une raison ou une autre entre deux points distincts dans l'espace : ce sont la lumière, le calorique, l'électricité. Le rétablissement de cet équilibre a lieu, ainsi que je l'ai déjà dit, par suite d'un *mode* de mouvement spécifique dont est susceptible le principe naturel qui constitue la FORCE. Les conditions où il peut s'effectuer, les circonstances qui y président sont aujourd'hui parfaitement connues en physique : leur étude constitue les branches de physique que nous nommons l'optique, l'électricité statique ou dynamique, le magnétisme, la chaleur rayonnante etc.

Le mouvement spécifique dont est susceptible un principe intermédiaire, mouvement qui se manifeste entre deux corps distincts, lorsque l'équilibre s'effectue dans l'intensité de la force que constitue ce principe, ce mouvement, dis-je, établit entre les corps un rapport particulier : il fait *connaître*, il *révèle* à l'un de ces corps l'existence de l'autre. Le mouvement luminique ou calorifique qui part d'un corps et va en

rencontrer un autre, non-seulement apporte à celui-ci l'empreinte de la périphérie du premier dans ses plus minimes détails, mais encore prend des qualités qui dépendent de la nature de cette périphérie, et qui, par des phénomènes spécifiques, manifestent sur le second corps l'état du premier. De même, le mouvement luminique ou calorifique, renvoyé par le second corps vers un troisième, apporte à celui-ci tous les détails de la forme, de la structure, de la nature du second. Il en est absolument de même, mais en d'autres termes, des relations que le mouvement électrique établit entre deux corps.

A ce point de vue et à ce titre, les FORCES dont l'intensité est susceptible de variation se manifestent donc comme *principes révélateurs* entre les parties séparées de la MATIÈRE (atomes ou globes du firmament). En y regardant d'un peu près, et en affranchissant surtout notre esprit de tout système préconçu et de toutes les fausses appréciations auxquelles nous conduisent les indications de nos sens, lorsque nous ne savons pas les raisonner, nous arrivons promptement à nous convaincre que les rapports des corps entre eux, qu'ils soient en contact apparent ou qu'ils soient séparés par des millions de lieues de distance, ne peuvent s'effectuer que moyennant ces principes totalement distincts de la MATIÈRE. Et ce qui est fait pour étonner l'imagination la plus riche, c'est la multiplicité des rapports qui peuvent ainsi s'établir entre les corps, ce sont les détails intimes qui se transportent en quelque sorte de l'un sur l'autre. Il suffit ici, et comme exemple entre des millions, de prononcer le mot de *photographie*, pour montrer d'un coup toute la diversité des relations que la lumière à elle seule établit entre les corps. Il suffit de mentionner les recherches d'Arago sur la lumière solaire, et les découvertes récentes de Bunsen dans le même sens, pour faire apercevoir les détails intimes de la constitution des corps, dans lesquels ces rapports nous permettent de pénétrer. Ces deux grands physi-

ciens sont en effet parvenus, à l'aide de ces rapports, à déterminer la nature physique et luminique de la photosphère solaire.

C'est à ce titre surtout, on le voit, que la lumière, la chaleur, l'électricité, se manifestent réellement comme *intermédiaires* entre les parties disjointes de la MATIÈRE. Mais les fonctions de toute cette classe d'éléments constitutifs de l'univers ont un caractère plus élevé et plus général encore.

Je dis que c'est par l'intermédiaire de ces principes que l'existence d'un corps est *révélée* à un autre corps, qu'un corps *connaît* les autres corps.

Cette manière de s'exprimer, quoique juste et correcte en réalité, peut paraître étrange et singulière lorsqu'il s'agit de corps inanimés. Elle se dépouille de cette apparence bizarre dès que nous portons notre attention sur les rapports des êtres vivants, soit entre eux, soit avec tous les corps quelconques qui pour eux forment le monde externe. Il est aisé de se convaincre, en effet, que tout l'ensemble de la connaissance expérimentale que nous avons de ce qui existe hors de nous est acquis exclusivement à l'aide des rapports établis entre nous et les objets externes par les principes intermédiaires. L'exactitude de cette assertion est évidente en tout ce qui concerne les connaissances acquises à l'aide de la vision, à l'aide de la différence des températures entre les corps externes et nos organes; mais elle n'en subsiste pas moins pour ce qui concerne toutes les autres révélations de nos sens. Pour le faire comprendre d'un coup, il suffit de rappeler : 1° qu'un corps ne peut, par exemple, avoir d'odeur ou de saveur qu'à la condition expresse qu'il puisse résulter de sa présence sur nos organes une combinaison chimique, et par conséquent une rupture d'équilibre dans l'intensité de la FORCE ÉLECTRIQUE; 2° qu'il ne peut se produire d'*ondes sonores*, et que par conséquent nous ne pouvons *entendre* que parce que les corps sont rendus *élastiques* par la présence et l'activité con-

tinue de la FORCE CALORIQUE : ce n'est point le choc direct des molécules de l'air sur l'organe de l'ouïe qui détermine la sensation ; un tel choc, s'il était possible en l'absence de la force calorique, détruirait tout simplement l'oreille ; 3° enfin que lorsque le sens du tact nous annonce la présence d'un corps externe, il n'y a encore en définitive jamais *contact direct* de MATIÈRE à MATIÈRE entre notre périphérie et celle du corps. Les principes transcendants qui constituent les forces caloriques, luminiques, électriques..., servent donc bien évidemment d'intermédiaires indispensables entre notre corps et tous les corps externes, et il est clair que ce que nous disons ici de notre corps s'applique à celui de tout être vivant.

Pour décrire l'ensemble de ces fonctions de relation, il faudrait un bien plus grand espace que celui que comporte cette esquisse ; je le ferai sous la forme la plus sévère dans le corps même de cet ouvrage. Ici je dois me borner.

Ce n'est pas seulement entre notre corps et d'autres corps animés ou inanimés que les principes intermédiaires remplissent ces fonctions de relation ; ils les manifestent encore et surtout dans l'intérieur même du corps des êtres animés ; et c'est ce que nous avons vu avec tous les détails nécessaires dans notre quatrième esquisse. Notre corps, pour prendre l'exemple le plus élevé, peut être considéré, entre autres, sous deux points de vue très distincts :

1° Comme un instrument à l'aide duquel notre âme est mise en relation avec le monde externe, et en acquiert la connaissance plus ou moins intime ;

2° Comme un moteur auquel, dans de certaines limites, notre âme commande.

Comme instrument de connaissance et d'étude, il se compose d'un ensemble de véritables appareils de physique, de *récepteurs*, dans lesquels les mouvements venus du dehors sont *localisés*, *analysés* et *triés*, par lesquels tout ce qui pourrait rendre la connaissance confuse est soigneusement éliminé.

De chacun de ces récepteurs partent des conducteurs spéciaux, de vrais fils télégraphiques (nerfs sensitifs) qui se rendent au centre cérébral.

Comme moteur, il se compose d'un ensemble de leviers articulés (*os :* organes de la machine, récepteurs de la force motrice) sur lesquels agit le corps intermédiaire susceptible d'augmentation et de diminution en dimension (*muscles*) : corps qui est lui-même mis en rapport avec le centre cérébral par des conducteurs spéciaux, par de vrais fils télégraphiques (*nerfs locomoteurs*).

A chaque fois que l'un des appareils récepteurs, que nous appelons nos sens, se trouve affecté de la manière qui lui est propre, un courant électrique, transmis par le nerf sensitif, va avertir notre âme de ce qui se passe au dehors. A chaque fois que nous commandons un mouvement à un de nos membres, un courant électrique part du centre et va forcer le muscle correspondant à se contracter.

C'est en partant de ces considérations que nous sommes arrivés à cette proposition si frappante sous tous les rapports :

« Dans le corps humain considéré soit comme instrument « d'exploration du monde externe, soit comme moteur, l'âme « n'a nulle prise directe sur la matière, et c'est exclusivement « par un principe intermédiaire, par une FORCE proprement « dite, qu'elle est mise en rapport avec le monde externe, et « qu'elle commande les mouvements du moteur. »

Tel est donc le double caractère des fonctions des principes intermédiaires : fonctions dynamiques concernant le mouvement de la MATIÈRE et la position relative ou absolue de ses atomes dans l'espace ; fonctions de révélation, de connaissance entre les atomes, entre les corps, entre les principes animés et les corps, et entre les principes animiques eux-mêmes.

Il semble à première vue que ces diverses fonctions puissent sans nul inconvénient s'étudier abstractivement, et les unes

indépendamment des autres. Cela était plus ou moins vrai il y a vingt ans. Aujourd'hui la théorie mécanique de la chaleur est venue leur imposer une loi commune et les rendre désormais inséparables dans une étude cosmogonique. Pour le montrer, il suffit d'énoncer la proposition fondamentale que cette doctrine place désormais en tête de toutes nos études sur l'univers.

Nous avons vu dès les premières pages de cette esquisse qu'il y a équivalence quantitative entre toutes les forces de la nature.

Lorsqu'à la surface de notre terre, un corps tombe librement d'une certaine hauteur dans le vide, il prend une vitesse de plus en plus grande, qui dépend à chaque instant, et exclusivement, de la hauteur de chute. L'action de la gravité consiste ici à tirer ce corps du repos ; et la vitesse acquise représente à chaque instant l'action dépensée par la FORCE GRAVIFIQUE.

Si, à un instant quelconque, nous détruisons la vitesse de translation du corps *non élastique* en le recevant sur un plan horizontal résistant, le corps *s'échauffe*, et la chaleur produite représente rigoureusement la force vive détruite. Il y a donc équivalence numérique entre l'action de la FORCE GRAVIFIQUE et celle de la FORCE CALORIQUE.

Lorsqu'un courant électrique traverse un corps conducteur, il *l'échauffe*. Si nous faisons passer le même courant par un moteur électro-magnétique, il nous donne du travail externe, il nous aide à élever un poids donné à une certaine hauteur ; mais alors il nous donne d'autant moins de chaleur que le travail est plus grand. Il y a donc équivalence entre l'électricité, le calorique et la gravité.

Lorsque nous soudons ensemble par leurs extrémités deux barres de métaux différents, et lorsque nous tenons l'une des soudures à une température constante, un courant électrique s'établit dans ce circuit dès que l'autre soudure est ex-

posée à une température supérieure ou inférieure. Sur ce principe, Melloni a construit un thermomètre tellement sensible qu'il manifeste la chaleur qui rayonne d'un homme placé à trente mètres de l'instrument.

Lorsque la lumière réfléchie par les corps qui nous environnent pénètre dans notre œil, elle s'y *éteint* sur la rétine, et en s'éteignant elle détermine dans le nerf optique un courant électrique équivalent, qui va porter à notre âme non-seulement la sensation de lumière, mais l'empreinte de tous les corps d'où émane cette lumière. Il a donc équivalence entre le calorique, entre la lumière et l'électricité.

On a coutume de dire aujourd'hui que toutes ces forces se transforment les unes en les autres. Il est beaucoup plus correct et plus libre de toute hypothèse de dire qu'elles se substituent les unes aux autres, et que quand l'une se manifeste, l'intensité de l'autre s'abaisse proportionnellement. Mais toutes peuvent se traduire numériquement en un certain travail mécanique, qu'elles peuvent rendre dans les circonstances convenables; toutes représentent donc un certain TRAVAIL POTENTIEL *déterminé* et *invariable.*

Il résulte de là : *que la somme du travail que représente dans l'univers l'impulsion de tous les corps du firmament, et que représentent la chaleur, l'électricité, la lumière, est une grandeur invariable.*

En d'autres termes plus concis : *le* TRAVAIL POTENTIEL *que représentent toutes les* FORCES *de l'univers est une constante.*

Cette grande et belle loi établit une solidarité et une dépendance continue entre tous les êtres, entre tous les phénomènes auxquels ces êtres donnent lieu. Elle efface jusqu'aux dernières traces de cette idée favorite de certains esprits sombres : c'est que dans la nature tout tend vers le repos et la mort, et que tout, un jour, y arrivera. A cette idée sinistre, elle substitue cette autre plus riante et plus vraie : c'est que la confusion primitive des mouvements a fait place peu à peu,

et fera de plus en plus place, à des mouvements réguliers, et qu'en définitive c'est au contraire vers un équilibre harmonieux, et non vers le repos, que tendent tous les phénomènes de l'univers.

C'est de l'aptitude qu'ont certaines forces à s'équilibrer en intensité à travers l'espace, à se substituer les unes aux autres, à se remplacer *quantitativement*, que dérive l'infinie variété des phénomènes que nous présente ce qu'on appelle quelquefois la nature morte : diversité qui, par sa richesse et sa splendeur, donne l'apparence de la vie à ce qui au fond se réduit à un mécanisme proprement dit, à ce qui peut être analysé à l'aide des seules lois de la mécanique. Les corps célestes, en effet, sont entre eux non seulement en rapport d'attraction, mais dans un état perpétuel d'échange de chaleur, de lumière, peut-être d'électricité ; tous les phénomènes qui se passent à leur surface portent leur empreinte à la surface des autres, s'y font *connaître*, s'y *révèlent*, quelque énormes que soient les distances qui les séparent. Si nous supposons un seul moment ces relations suspendues, non-seulement nous éteignons partout la vie organique, mais notre imagination se refuse à nous peindre l'effroyable mort qui frappe le monde physique lui-même. Mais en vertu de la grande loi de la constance du TRAVAIL POTENTIEL que représente l'univers, une telle suspension est à peine possible dans notre pensée elle-même.

Par suite d'une interprétation, probablement correcte d'ailleurs, concernant la formation de notre soleil et de ses planètes, et celle de tous les soleils sans nombre éparpillés dans l'espace, on a considéré ces sphères comme des corps incandescents, en voie de refroidissement et d'abaissement continu de température. Que tel ait été leur cas pendant des millions d'années peut-être, cela est possible et très-probable. Que telle soit encore l'expression de la vérité, cela est au contraire tout aussi improbable.

Depuis au moins six mille ans, notre soleil n'a perdu

d'une manière appréciable ni en éclat ni en chaleur. D'après les belles recherches de Pouillet, chaque mètre carré de la surface de cet astre émet la somme colossale de quatorze mille calories par seconde : traduite en combustible, cette somme représente plus de trente kilogrammes de houille brûlée par seconde ; traduite en travail, elle représente six millions de kilogrammètres, ou le travail soutenu de quatre-vingt mille chevaux. En multipliant ces nombres déjà si grands par le nombre de mètres carrés de la surface du soleil et par le nombre de secondes contenu en six mille années par exemple, on arrive à un chiffre dont nous n'avons plus aucune idée nette. En conservant pour point de départ le mètre carré de surface solaire, nous trouvons encore que la chaleur émise en six mille ans par cet astre répond à celle que donnerait la combustion d'une couche de houille de trente milliards de mètres d'épaisseur couvrant toute la surface! Pour expliquer comment le soleil peut, depuis des millions d'années, émettre de telles quantités de chaleur sans perdre aucunement de son éclat, nous ne pouvons à aucun titre invoquer le *volume total* et immense de l'astre, et dire que si la chaleur à chaque instant émise est colossale, la provision de chaleur disponible l'est aussi. Nous savons en effet que, bien que l'intérieur de notre terre soit encore incandescent et que la croûte externe solide n'ait même qu'une petite épaisseur, cette chaleur interne ne se manifeste plus d'une manière appréciable à la surface terrestre, en raison de la faible conductibilité des matières minérales qui constituent la terre. A moins de soutenir que le soleil est infiniment plus conducteur que ne l'est notre globe, sa chaleur interne ne peut donc pas plus suppléer aux pertes de la périphérie que la chaleur centrale de la terre n'échauffe la croûte externe.

On est donc amené pour ainsi dire forcément à admettre qu'il existe à la surface même du soleil une cause incessante de production de chaleur et de lumière. Cette conclusion est

légitimée par les études qui ont été faites sur la nature de la lumière du soleil. Les beaux travaux d'Arago démontrent, en effet, que cette lumière est d'une tout autre nature que celle qu'émet un corps solide ou liquide incandescent. Les travaux de Herschell prouvent que cette lumière émane d'une atmosphère lumineuse ou photosphère séparée du noyau de l'astre par une autre atmosphère très-épaisse et relativement *non lumineuse,* et que le noyau est, sinon sans lumière propre, du moins *relativement obscur.*

Dans l'immense photosphère solaire il se produit souvent des vagues et des ouvertures qui nous apparaissent comme des taches sombres ou plus lumineuses. Entre l'apparition de ces taches et de ces facules, et les oscillations de l'aiguille aimantée sur notre terre, il existe une connexion remarquable que l'astronome Wolf, de Zurich, a signalée le premier. De toutes nos lumières artificielles, celle avec laquelle la lumière solaire a le plus de ressemblance, c'est la lumière que produit un puissant courant électrique. Il est donc certain que la lumière solaire n'est pas simplement celle d'un globe qui se refroidit, mais qu'elle se produit continuellement à la périphérie même de cet astre gigantesque. Nous sommes ainsi conduits à admettre que ce que le soleil émet en calorique et en lumière, est produit par la photosphère elle-même, mais lui est *rendu* d'une manière ou d'une autre par suite d'un rapport qui existe entre elle et la force répandue dans l'espace infini, de sorte qu'au lieu d'être due à un travail qui *s'épuiserait* un jour, la lumière solaire relève d'un simple *acte* qui s'accomplit dans l'atmosphère externe, dans la photosphère, et qu'il n'y a ainsi aucune raison pour conclure que le soleil doive jamais s'éteindre[1].

[1] J'ai cru en quelque sorte de mon devoir, au point de vue historique, de laisser sous sa forme primitive la pensée qui se trouve développée dans le texte, afin que le lecteur puisse mieux juger par lui-même de la puissance de pénétration qu'acquièrent, chaque jour à un plus haut degré, nos sciences exactes.

A la surface de la terre et de toutes les autres planètes, la chaleur et la lumière solaire sont la cause de ces mille et mille phénomènes qui, tantôt splendides ou terribles, tantôt calmes et riants, donnent au monde physique l'apparence de la vie. Ces deux forces sont de plus la condition *sine qua non* du développement de la vie organique.

Tous les êtres vivants ont besoin de lumière, de chaleur; sans elles, la plante se fane et meurt; sans elles, l'homme lui-même s'étiole physiquement, comme son esprit se fane et s'étiole lorsqu'il s'isole de la grande lumière de la nature.

Le fait était connu ou du moins senti de tous temps; mais

Il y a trois ans, l'interprétation que je propose, quant à la continuité de l'éclat solaire. était non seulement légitime, mais nécessaire. Aujourd'hui elle est devenue, tout au moins temporairement, inutile.

Très-récemment, en effet, M. Faye a fondé une théorie du soleil, qui répond à toutes les exigences des faits connus. D'après l'éminent astronome, le soleil n'est ni un corps solide ni un corps liquide, mais en presque totalité un corps gazeux, à une température telle, qu'aucune combinaison chimique ne peut y subsister, et que tous les éléments chimiques y sont dissociés. Par suite du refroidissement qui s'opère à la surface de l'astre, les divers éléments peuvent se combiner, les gaz peuvent se condenser, se solidifier en poussière ténue : et ce sont ces précipités qui constituent la photosphère, en affectant la forme de nuages lumineux.

Mais ces formations ne sont que temporaires : entraînées par leur pesanteur vers les profondeurs de la masse gazeuse, les poussières, solides ou liquides, s'évaporent de nouveau. De la sorte, toute la chaleur de l'astre concourt réellement à la production et au rayonnement continu de la chaleur à la surface. Il serait trop long d'énumérer ici l'ensemble des phénomènes si divers du soleil, qu'explique de la façon la plus satisfaisante la théorie de M. Faye.

Son côté saillant, c'est de montrer avec une admirable clarté comment le soleil (et toutes les étoiles), quoique constituant des corps en voie de refroidissement, peuvent, pendant des milliers d'années, émettre des quantités à peu près constantes de lumière et de chaleur.

Si nos descendants savent profiter de nos travaux expérimentaux, ils pourront comparer rigoureusement la quantité de chaleur que le soleil émet aujourd'hui, avec celle qu'il émettra pour eux. Ils sauront si les étoiles et le soleil sont destinés à périr, ou, ce qui est la même chose, à cesser de briller, ou si, comme je le suppose dans le texte, ces fleurs immortelles des cieux conservent à tout jamais leur éclat.

ce qui est d'une date toute récente, c'est la connaissance de la loi d'équivalence qui préside à ces rapports de la lumière et de la chaleur avec les êtres organisés.

Lorsque, par exemple, la lumière et la chaleur solaire frappent les feuilles d'un arbre ou d'une plante quelconque, l'acide carbonique de notre atmosphère, constamment absorbé par le végétal, est décomposé par l'action de ces forces ; l'oxygène se dégage; le carbone, et par contre-coup l'hydrogène et d'autres combustibles amenés par la séve, se fixent et se combinent sous les formes les plus variées. Si nous brûlons l'arbre, la combustion nous rend toute la chaleur que représentent la lumière et la chaleur solaire absorbées. En ce sens, nous pouvons dire que les combustibles d'origine organique, que nous utilisons, sont en quelque sorte des *réservoirs* de la chaleur du soleil.

Jetons un dernier regard élevé sur la double fonction des forces relativement à nous-mêmes.

1° Nous disons que c'est par l'intermédiaire de certaines forces, du calorique, de la lumière, de l'électricité, que notre âme se trouve mise en rapport avec le monde externe. A chaque fois que l'un des appareils récepteurs, que nous appelons nos sens, se trouve affecté de la manière qui lui est propre, un courant électrique, transmis par le nerf sensitif, va avertir notre âme de ce qui se passe au dehors.

Un système de philosophie grossier a prétendu à plusieurs reprises réduire tout l'ensemble de nos connaissances et notre pensée elle-même aux seules révélations de nos sens. Un autre système, plus absurde encore peut-être, a prétendu abstraire notre être animique du monde externe et faire relever toutes nos connaissances de notre seule puissance propre.

Le sens commun et le bon sens font justice de ces inepties. Il est évident que la connaissance des phénomènes externes, quels qu'ils soient, ne peut dériver que d'un rapport établi entre ces phénomènes et notre être pensant, et il est tout

aussi évident que la connaissance des lois et des causes relève de notre propre puissance.

Nos sens ne sont pas, comme on l'a dit, un mécanisme grossier et trompeur qui ne peut que nous induire en erreur. Ce sont de véritables appareils de physique ; et comme tels, ils ne sont trompeurs que lorsqu'ils sont mal employés, ou dérangés. Ce sont les récepteurs par lesquels les forces en activité en dehors de nous viennent réagir sur les forces de l'organisme, et porter à l'âme la connaissance des phénomènes. La connexion établie ainsi entre notre principe animique et le monde externe est si intime que nous ne parvenons qu'avec les plus grands efforts à nous en affranchir partiellement. C'est par ces rapports continus que *nous nous sentons* en quelque sorte vivre de l'activité de ce qui nous entoure, et que *nous nous sentons faire partie intégrante* de l'univers. Un sentiment de gratitude instinctive et de haute intuition a de tous temps fait regarder la lumière, par exemple, comme l'emblème de la vie elle-même. Les comparaisons journalières que nous établissons entre la lumière et la vie, la vertu, le développement intellectuel, entre les ténèbres et la mort, le crime, l'ignorance, sont plus que de simples figures de langage ; elles sont l'expression d'une vérité profonde que nous devinons. La lumière, en effet, n'est pas simplement le riant messager des splendeurs de l'univers ; mais par son activité elle nous révèle l'activité incessante aussi de toutes les autres forces de la nature ; elle nous révèle le mode même des rapports qui existent entre notre âme et les phénomènes de l'univers. Si cette activité pouvait cesser d'être, si le travail potentiel pouvait diminuer dans l'univers, tout tendrait vers le repos et la mort, comme notre intuition nous le révèle. La sublime invocation de Milton à la lumière n'est pas seulement l'exclamation du génie malheureux : elle est l'expression symbolique d'une haute vérité que la science démontre.

2° Nous disons que c'est par l'intermédiaire des FORCES

que notre âme à son tour réagit sur le monde externe. A chaque fois que nous commandons un mouvement à l'un de nos organes, un courant électrique part du centre et va forcer un muscle à se contracter. A chacune de nos pensées mêmes répond la rupture de l'équilibre électrique interne, et cette rupture se traduit toujours d'une manière ou d'une autre au dehors.

J'ai dit, au début de notre troisième lecture, que du moment qu'on admet que le calorique, l'électricité, que la FORCE, en un mot, n'est qu'un mouvement visible ou invisible de la MATIÈRE, on se condamne à dire que notre âme n'est elle-même qu'un mouvement des atomes matériels, un vain son. Ce n'est point à cette conclusion désespérante que nous aboutissons, lorsque nous savons que la force, considérée collectivement, est un principe spécifique distinct de la matière.

J'ai démontré dans l'un de mes travaux sur la théorie mécanique de la chaleur que le transport d'une quantité donnée de chaleur d'un point en un autre de l'espace ne constitue qu'un ACTE, et ne suppose ni dépense, ni bénéfice de travail mécanique, pourvu que par suite de ce transport l'intensité de la FORCE CALORIQUE s'abaisse autant en un point qu'elle s'élève en un autre point. Il en est rigoureusement de même, évidemment, des modifications de l'intensité de la FORCE ÉLECTRIQUE.

Lorsque nous exécutons un travail mécanique avec nos membres, nous commençons de fait par rompre l'équilibre de la force électrique toujours présente dans l'organisme : notre volonté ici n'exécute qu'un ACTE. Mais cet équilibre une fois rompu, l'intensité de la FORCE, qui s'est trouvée abaissée en un point et élevée en un autre, tend à s'égaliser : il s'établit à travers les faisceaux des nerfs locomoteurs ce qu'on appelle en langage ordinaire un *courant électrique*, qui en grandeur représente potentiellement le travail à produire. Ce

courant tend à élever l'intensité de la FORCE ÉLECTRIQUE dans le muscle où il aboutit; mais par suite, ce muscle se contracte en exerçant un effort: il se produit un travail externe; dès ce moment l'action de la FORCE ÉLECTRIQUE est consommée, et en apparence il disparaît de l'électricité. Mais par suite de la structure de l'organisne, la seule FORCE qui puisse se manifester au dehors, c'est la chaleur. Comme puissance dynamique, cette force *équivaut* à l'électricité : c'est donc elle qui disparaît pour nos moyens d'investigation, et d'une manière proportionnelle au travail produit.

Ainsi donc, en peu de mots: lorsque notre corps se comporte comme un moteur mécanique sous l'empire de notre volonté, l'âme n'exécute qu'un ACTE qui n'implique aucun effort, et nullement un travail; cet acte consiste à rompre dans l'appareil nerveux l'équilibre de la FORCE ÉLECTRIQUE, à en élever l'intensité en un point, à l'abaisser d'autant en un autre point; cet ACTE ne coûte rien en lui-même : aussi n'est-ce jamais notre volonté qui se lasse ! La dépense proprement dite d'action de la FORCE ÉLECTRIQUE, et par contrecoup, d'une quantité équivalente d'action de la FORCE CALORIQUE, ne commence que quand le travail virtuel que représente la rupture d'équilibre déterminée par l'ACTE se réalise par la contraction des muscles, sous l'empire du flux électrique qui tend à rétablir l'équilibre rompu. Au bout d'un certain travail externe rendu, le moteur se fatigue : en d'autres termes, il s'épuise, et il faut que l'alimentation, la respiration et le repos viennent relever l'abaissement d'intensité totale qui a eu lieu dans la force. *Nihil ex nihilo, nihil in nihilum.*

Ainsi notre âme (comme celle de tout autre être vivant) *ne travaille point :* elle *agit ;* et c'est peut-être là une des distinctions les plus radicales qui existent entre les phénomènes *physiques* et les phénomènes *psychiques*. Tandis que les premiers ne résultent de fait que de ruptures d'équilibre, de

substitutions quantitatives, de compensations perpétuelles de forces et de mouvements; les seconds ne peuvent être comparés même de loin à quelque chose de semblable.

Mais pendant toute notre existence organique, notre âme a sans cesse besoin de son instrument pour agir. Chacun de nos actes les plus minimes, les plus cachés, entraîne une rupture d'équilibre des forces présentes dans l'organisme, et se manifeste, par conséquent, au dehors par un ensemble de phénomènes qui en sont la traduction physique. En ce sens, non seulement tous nos actes corporels, mais toutes nos pensées les plus intimes se gravent d'une manière indélébile dans le monde inanimé. Non seulement la vertu modeste qui agit dans l'ombre, mais la seule pensée du bien; non seulement le crime qui s'est commis dans les ténèbres, mais la pensée du mal à peine éclose, laissent leur empreinte éternelle et ineffaçable dans la nature.

Pour nous, l'histoire de l'humanité, l'histoire des mondes est une collection de faits successifs. Dans l'univers, dans la réalité des phénomènes, et en vertu de la grande loi de l'inaltérabilité du travail potentiel, l'histoire du dernier individu, la chute du plus petit grain de sable sont des faits indélébiles, une fois qu'ils ont reçu l'existence. Au premier abord, cette assertion semblera peut-être un subtil paradoxe. On va être frappé pourtant de sa rigueur mathématique.

Pour me faire comprendre par une image sensible, je suppose que nous disposions d'un télescope mille et mille fois plus puissant que tous ceux que la science a produits jusqu'ici; et remarquons le, ceci n'est pas même une utopie. Nous *verrions* alors ce que *font* à chaque instant, non seulement les habitants de telle ou telle des planètes de notre système solaire, mais ce que font ceux des autres mondes disséminés dans l'espace infini, tout aussi bien que nous *voyons* ce que fait à chaque instant chacune des personnes qui nous entourent.

Mais *voir* quelqu'un ou quelque chose signifie implicite-

ment que la lumière a reçu l'empreinte de ce quelqu'un ou de ce quelque chose, et qu'elle vient l'apporter sur notre rétine. La lumière de l'étoile la plus rapprochée de nous met trois ans à nous arriver ; celle d'autres étoiles met des siècles, des milliers de siècles à nous parvenir. L'histoire de ces étoiles, que nous révèlerait notre télescope, ne serait donc pas l'histoire actuelle, mais celle d'il y a trois ans, d'il y a des siècles et des milliers de siècles. Cette histoire s'est donc trouvée imprimée pendant tout ce temps dans le mouvement du principe intermédiaire qui nous la révèle aujourd'hui : l'empreinte n'a fait que voyager dans l'espace avec une vitesse de 75,000 lieues par seconde, mais elle y est, et elle y restera toujours ; et il en est de même de toutes les empreintes antérieures, de toutes celles qui suivront. On le voit, dans tout cela, il n'y a plus rien de subtil ; et ce n'est que l'expression d'une vérité qui saute aux yeux. Mais ce que je dis du seul mouvement du principe luminique, se dit des mouvements des autres principes intermédiaires ; ceux-là emportent les empreintes d'autres détails intimes que la lumière ne peut recevoir ; et, que nous percevions ou non ces mouvements avec toute l'empreinte qu'ils ont relevée, ils n'en existent pas moins éternellement, et il n'y a de changé que le lieu où se trouve *actuellement* cette empreinte. Mais ce que je dis de l'histoire des autres mondes, se dit rigoureusement de celle du nôtre : de celle de tous les hommes, de tous les êtres vivants qui l'ont habité et qui l'habitent, de celle de chacun de nous à partir de sa naissance.

Nous sommes *libres* de graver le bien et le mal dans le monde externe ; mais nous ne sommes plus libres d'effacer la gravure une fois faite. Un être doué d'autres sens que nous la *verrait*, et peut-être nous-mêmes la *verrons-nous* un jour !

Pour nous, je le répète, l'histoire des mondes et celle de l'humanité est une collection de faits passés ; dans l'univers, dans la réalité des phénomènes, cette histoire reste sans cesse et éternellement au présent : *Nihil in nihilum.*

SEPTIÈME ESQUISSE.

Pensée qu'exprime l'ensemble de l'univers. — Les mots *destinée* et *destination* ne s'appliquent à aucun être l'un à l'exclusion de l'autre. — Chaque être et tout l'ensemble des êtres ont procédé et procèdent suivant une loi universelle de développement. — L'existence même de cette loi modifie profondément les idées que se font les hommes sur le but des êtres. — Insuffisance de la distinction des trois règnes. — Analogie et distinction radicale entre l'univers inanimé et l'univers animé. — Lois d'harmonie universelles, communes à tous les êtres.

Nous venons de voir comment s'établissent les relations des êtres et leur dépendance réciproque, continues ou discontinues ; comment, à travers les profondeurs les plus reculées de l'espace, l'atome se trouve mis en rapport avec l'atome ou avec l'unité animique des êtres vivants. Élevons-nous bien plus haut encore. Dans le cours des esquisses précédentes, nous n'avons eu qu'accessoirement à nous occuper de questions d'origine et de but des êtres ; en acceptant et en analysant rigoureusement l'état présent des choses, nous sommes arrivés, il est vrai presque à notre insu, à établir les rapports des êtres considérés dans le temps, dans le passé, dans l'avenir ; mais nous n'avons pas abordé ce genre de questions de front et avec l'intention arrêtée de leur donner une solution. Je pourrais peut-être cependant sembler incomplet, et systématiquement incomplet, si je m'en tenais à des aperçus sur des problèmes qui ont tant agité l'esprit de tous les penseurs ; on pourrait croire que l'ensemble des déductions synthétiques que je viens de développer recèle en ce sens quelque écueil, contre lequel j'ai habilement évité de me briser avec le lecteur. Cherchons donc maintenant le rôle relatif des êtres, inanimés ou animés, considérés comme individus, comme unités, dans cet ensemble infini d'êtres qui

constituent l'univers; cherchons quelle est la pensée générale que représente cet univers.

L'esprit de système a jusqu'ici adjugé à certains êtres seulement, une destinée, et à d'autres, en nombre immense, une simple destination. Voyons si ces deux mots *destinée* et *destination* peuvent jamais se séparer complétement et s'appliquer l'un à l'exclusion de l'autre, soit au plus élevé, soit au plus infime des êtres. Ce n'est point sur le domaine d'une spéculation audacieuse que je vais entraîner le lecteur dans cette recherche; je ne sortirai point avec lui de celui des sciences exactes où nous nous sommes tenus si strictement jusqu'ici; et ni la méthode moderne, ni les faits à analyser avec son puissant secours, ne nous feront défaut.

Si notre globe existait de toute éternité, avec les minéraux qui le composent, avec les races d'êtres variés qui en habitent la surface, avec tous les phénomènes qui se passent en lui et autour de lui dans l'immensité de l'espace, l'idée d'une origine des êtres et d'un but final serait évidemment annulée, et nous pourrions admettre que tout existe sans raison, et par sa seule force propre d'existence. Si notre globe avait pris naissance à une époque déterminée, dans toutes les conditions où il se trouve aujourd'hui, ainsi que tout ce qui occupe l'espace, nous serions obligés d'admettre qu'il doit, ainsi que tout ce qui l'entoure, son existence à une puissance créatrice externe, et nous pourrions admettre logiquement qu'il est destiné exclusivement à servir de lieu d'habitation aux êtres vivants, qui eux-mêmes seraient destinés exclusivement à l'usage direct ou indirect, libre ou contraint, de l'être le plus élevé du règne vivant, de l'homme.

Admises autrefois comme vérités incontestables, mais toujours, et nécessairement, l'une à l'exclusion de l'autre, par le fait même de leur nature opposée, les deux affirmations précédentes ont été complétement renversées par les données les plus élémentaires de la science. L'affirmation qui s'y est

substituée est de nature à modifier profondément, dans l'esprit de tout homme sensé, l'idée que nous devons nous faire de la pensée que représente tout l'ensemble de l'univers.

Procédons ici pas à pas, élevons-nous graduellement, en allant, non du petit au grand, mais de l'imaginaire au réel, du puéril et du mesquin au sérieux et au grandiose.

De tous temps, l'homme a été porté à croire que tout ce qui l'entoure lui a été destiné, et à en conclure, par suite, que lui seul a une *destinée*, tandis que tout ce qui n'est pas lui n'a qu'une *destination*. Voyons d'abord ce qui en est d'une semblable assertion, lorsque nous nous bornons même à ne considérer absolument que notre terre seule.

Notre terre, pas plus qu'aucun des astres du firmament, n'a existé de toute éternité; pas plus qu'aucun d'eux, elle n'a été non plus tirée brusquement du néant. Elle est née pour ainsi dire peu à peu; elle s'est formée par la condensation de substances diffuses dans l'espace; elle s'est développée graduellement dans ses formes; elle n'est arrivée à sa configuration actuelle qu'après des millions de siècles; elle n'est devenue habitable aux êtres vivants qu'au bout d'un temps très long.

Par suite de cataclysmes survenus à sa surface, ou par suite de modifications très lentes des conditions physiques, des races d'êtres tout entières ont été effacées, pour faire place à d'autres; la vie organique y a été, pendant certaines pé riodes, éteinte, non sans doute partout et en totalité, mais tout au moins par places; le même phénomène s'est reproduit plusieurs fois, et, à chaque fois, après un laps de temps plus ou moins long, de nouvelles espèces ont apparu. Les propositions précédentes sont correctes, indépendamment de toute doctrine géologique et ontologique; elles ne peuvent être niées, même par ceux qui admettent dans leur plénitude les idées de Darwin et de Lyell, et ne sont d'ailleurs, pas autant qu'on l'a souvent dit, en contradiction avec ces idées.

Ces seules prémisses sont de nature à modifier radicalement tout ce qu'on a admis pendant des siècles sur la destination de cette terre et sur la destination des êtres vivants qui ont précédé l'homme. Et cependant bien des personnes sont parties de là pour soutenir que ces innombrables espèces végétales et animales, aujourd'hui éteintes, ont eu pour fonction de se préparer le terrain les unes aux autres, et de faire ainsi finalement de la terre un séjour digne de l'homme ; elles auraient eu pour rôle, par exemple, de modifier les climats, de dépouiller l'atmosphère, les eaux, le sol, de certains principes trop abondants ou nuisibles, d'y en ajouter d'autres qui sont indispensables aux espèces actuelles, et par suite à l'homme.

En examinant d'un peu près cette manière de voir, nous arrivons à une conclusion bien opposée. Quelque considérable que soit la masse des matières qui, à la surface de la terre, ont servi jadis à constituer les êtres organiques, quelque colossale que soit la masse des dépôts houillers, coquillers etc., il n'en est pas moins vrai que tout l'ensemble de ces débris des générations antérieures ne peut être considéré que comme très petit par rapport à la masse des matières minérales ou inorganiques qui forment la surface du globe, et qui sont parfaitement aptes à servir sans aucune préparation à l'entretien actuel de la vie organique. Si nous supposons que tout le carbone des dépôts de houille, d'anthracite, de tourbe etc. soit brûlé de nouveau et forme de l'acide carbonique libre avec l'oxygène de l'atmosphère, la composition de celle-ci sera modifiée à peine de quelques millièmes. L'acide carbonique certes devait prédominer autrefois dans l'enveloppe gazeuse de notre planète, et c'est sa présence qui, avec une température plus élevée, explique l'énorme exubérance de la végétation à ces époques reculées. Mais une cause mille et mille fois plus puissante que l'action des végétaux était nécessaire pour dépouiller l'atmosphère de

son excès d'acide carbonique; cette cause, c'est la présence des alcalis libres, la potasse, la soude, la chaux etc., qui ont absorbé directement l'acide carbonique en se combinant avec lui. Les plantes et les animaux n'ont fait qu'utiliser pour leur propre compte ce qui leur était favorable dans le milieu ambiant : les premiers ont prospéré, grâce à l'excès d'acide carbonique libre; les seconds ont utilisé le carbonate de chaux déjà formé. Et ce qui s'est passé à l'origine se passe encore aujourd'hui sous nos yeux. Les êtres vivants qui existent à une même époque sont certes dans un état de dépendance réciproque et de corrélation continue; non seulement les uns servent de pâture aux autres, mais la présence en quantité considérable de certains d'entre eux en un point de la terre peut modifier notablement les conditions physiques du milieu ambiant, et devenir ainsi favorable ou défavorable à d'autres races : ainsi, au point de vue climatérique, on ne saurait contester un seul instant l'action des forêts. Mais, remarquons le bien, cette action corrélative est temporaire et transitoire : elle cesse avec l'existence même des êtres vivants desquels elle dérive. Dès qu'une forêt, par exemple, est coupée ou brûlée, ou engloutie, toute son action climatérique cesse.

En un mot, et pour me résumer, que l'on admette la doctrine des créations successives et intermittentes, ou qu'on admette avec Darwin qu'une espèce vivante est une transformation d'une autre espèce, l'étude indépendante et sévère des faits nous conduit à ce grand principe, c'est que les manifestations de la vie organique sur notre terre ont toujours été en harmonie avec les conditions physiques du milieu ambiant, et que l'action des êtres vivants sur ce milieu est un infiniment petit comparativement à celle du milieu lui-même, sur les formes organiques possibles à chaque époque. Ce principe est en opposition complète et évidente avec le système préconçu, selon lequel les êtres vivants qui nous ont précé-

dés sur cette terre, n'auraient eu qu'une destination purement relative à l'homme. L'idée d'une préparation de la terre, opérée de longue main par la vie végétale et animale, pour rendre ce globe digne de nous, cette idée, dis-je, est puérile et surannée, pour ne pas dire absurde. Ce n'est, en un mot, point à l'homme seul qu'ont été destinés ce globe et les races qui l'ont habité avant lui.

La terre a eu, disons-nous, dans sa forme, dans sa constitution générale, un développement gradué. Les êtres vivants qui l'ont habitée successivement, ont obéi dans leur ensemble à ce développement, c'est-à-dire qu'eux-mêmes se sont élevés graduellement dans leurs formes et dans les facultés dont ils ont été doués. Et ce que nous disons de la formation et du développement de la terre est vrai pour les milliards et les milliards de globes qui se meuvent dans l'espace. Autrefois, l'homme, dans son ignorante vanité, pouvait croire que l'univers, c'est la terre; la création, pour lui, pouvait se résumer en ce monde unique, glorieux d'être destiné à un tel maître. Aujourd'hui, nous ne pouvons plus dire : la terre, sans ajouter : et les autres planètes habitées comme elle; nous ne pouvons plus dire : le soleil, sans ajouter : et les autres soleils avec leur cortége de planètes, de mondes, tout aussi indubitablement habités que notre monde planétaire. Les discussions sur la pluralité des mondes, encore si neuves, et réputées si hardies au siècle dernier, sont aujourd'hui presque oiseuses, et il n'est pas un élève astronome qui ne rirait si l'on venait à soutenir devant lui que la terre seule est habitée.

Ce n'est point à l'homme seul qu'est destiné ce monde externe qui nous entoure de ses splendeurs : d'autres êtres doués de raison le contemplent comme nous, sur d'autres planètes. Si jamais l'homme a fait preuve d'un fol orgueil, c'est en s'imaginant que tous ces globes radieux du firma-

ment, *toutes ces fleurs immortelles des cieux*, n'ont été éparpillés dans l'espace infini que pour charmer ses regards!

Nous ne savons, et dans cette vie, nous ne saurons probablement jamais quels peuvent être les habitants des planètes de notre système solaire, ni, à bien plus forte raison, ceux des autres systèmes planétaires; et pour rester juste, il faut avouer que ce qui a été imaginé à cet égard, souvent par des astronomes sérieux, est pour le moins aussi puéril qu'était absurde la négation systématique de l'existence de ces habitants. Mais ce que nous pouvons, au contraire, affirmer hardiment, c'est que, quelque élevés en titre intellectuel que puissent être les habitants actuels de ces mondes, ils répondent aussi aux conditions du milieu ambiant, et que, là comme ici, il y a toujours eu harmonie entre les êtres vivants eux-mêmes et entre le milieu. Là comme ici, il serait absurde d'attribuer à tout ce qui a existé antérieurement un but purement relatif à ce qui existe actuellement.

L'emploi du mot *destination*, lorsqu'il s'agit des relations et de la dépendance qui peuvent exister sur notre terre et les autres globes entre telle race d'êtres vivants et telle autre race plus élevée, cet emploi, dis-je, est faux. Et pour arriver à une idée sensée quant au but que représentent les espèces qui se sont succédé dans le temps, il faut savoir se placer à un point de vue plus élevé.

Presque dès le début de ces esquisses, nous avons vu l'ensemble des êtres qui composent le monde externe se diviser naturellement en deux classes radicalement distinctes. Dans l'une, deux espèces d'éléments constitutifs suffisent pour donner lieu à tous les phénomènes possibles : l'élément matière et l'élément dynamique ou intermédiaire. Dans l'autre classe, le plus minime des phénomènes cesse d'être possible sans la présence d'une troisième espèce de principes constitutifs : l'élément animique. Cette séparation est tellement nette qu'elle nous permet d'appeler UNIVERS INANIMÉ l'ensemble des

êtres de la première classe, et UNIVERS ANIMÉ le monde des êtres vivants. Je dis univers, car ce qui est vrai sur cette terre l'est partout.

Une école philosophique, très riche en adeptes, a fait d'incroyables efforts pour nier l'existence de tout élément autre que la matière. Une autre école, par une prudence hypocrite, affecte aujourd'hui de ne nier que l'élément dynamique seul. Il faut bien le dire, la première de ces écoles est tout au moins conséquente avec elle-même, une fois son faux point de départ admis. Mais matérialisme pur et sincère, ou pseudo-matérialisme hypocrite, n'aboutissent qu'à un ensemble d'impossibilités premières, tantôt douées d'une apparence spécieuse de vérité, tantôt absurdes.

Le monde externe, en un mot, est formé de deux classes d'êtres radicalement distinctes : les *êtres animés*, les *êtres inanimés*. Nous avons assez accentué la ligne de séparation, pour pouvoir maintenant, sans crainte d'aucune méprise, chercher les analogies des deux mondes, celles de l'UNIVERS ANIMÉ et de l'UNIVERS INANIMÉ.

Le caractère le plus frappant de tout être vivant, c'est son existence transitoire : il commence en un germe très-petit, grandit et se développe à l'aide des éléments MATIÈRE et FORCE du milieu ambiant, puis il meurt. Il n'y a en ce sens entre tous les êtres vivants possibles que des différences dans la durée de ces périodes.

Si frappant que soit ce caractère, il n'est pourtant pas tout à fait exclusif, et si nous ne l'analysions plus à fond, il ne suffirait pas pour séparer radicalement l'être vivant des êtres inanimés qui constituent le monde sidéral.

La terre, en effet, cela est aujourd'hui hors de doute, a commencé aussi par une sorte de germe, c'est-à-dire qu'elle n'a pas eu la forme et les dimensions qu'elle a actuellement. Et ceci est vrai de tous les autres corps distincts qui se meuvent dans l'espace infini. Il peut y avoir discussion sur la ma-

nière précise dont se sont formés ces corps. On peut, avec Laplace, admettre que les divers systèmes solaires résultent de la condensation graduelle de nébuleuses, c'est-à-dire du refroidissement d'une masse immense de vapeur cosmique, tenue d'abord à l'état gazeux par une chaleur excessive. On peut admettre, en partant des principes de la thermodynamique, que les éléments d'abord dispersés dans l'espace se sont précipités les uns vers les autres sous l'empire de la force gravifique, et que c'est à la force vive perdue en chocs qu'est due la chaleur primitive des planètes, la chaleur aujourd'hui encore colossale des soleils. Mais quelle que soit l'hypothèse correcte, le fait qu'elles expliquent toutes deux est certain : l'étude chronologique de l'univers nous révèle partout une même loi de développement successif.

Nous ne savons pas encore d'une manière décisive si la formation des soleils et des mondes est un phénomène continu qui s'opère sous nos yeux dans l'immensité de l'espace, ou si l'ensemble de ces corps est aujourd'hui arrivé à un nombre invariable, et nous pouvons seulement dire pour le moment que c'est la première assertion qui est probablement vraie. Je m'explique.

Lorsqu'à l'œil nu nous examinons attentivement le ciel par une nuit bien claire, nous voyons, outre des milliers et des milliers d'étoiles, des régions qui ont l'aspect de nuages phosphorescents, de formes variées, mais toujours bien définies. Si, avec une bonne lunette, nous étudions de plus près ces nuages lumineux, nous découvrons avec une profonde émotion que beaucoup d'entre eux ne sont autre chose que des amas d'étoiles accumulées en plus grand nombre en ces parties de l'espace. La distance prodigieuse qui nous sépare de ces régions nous fait paraître très rapprochés entre eux ces millions de mondes que séparent pourtant des milliards de lieues. Cependant, pour la même lunette, d'autres régions conservent leur aspect de nuages lumineux et ne se résolvent

point en étoiles. Les astronomes ont donné à ces deux genres de régions lumineuses le nom de *nébuleuses résolubles* (en étoiles) et de *nébuleuses irrésolubles ;* et pendant longtemps on a admis comme certain que les nébuleuses irréductibles sont des *nuages de matière cosmique*, qui se condensent peu à peu et où des soleils, des mondes innombrables sont en voie de formation. Cette idée grandiose a pendant un moment été fortement ébranlée : à mesure, en effet, que les progrès de l'optique expérimentale nous ont dotés de télescopes plus puissants, bien des nébuleuses irréductibles se sont réduites elles-mêmes en étoiles distinctes, et l'on a pu légitimement se demander si ce ne serait pas là le cas de toutes les nébuleuses, et si ce que nous prenons encore aujourd'hui pour des amas diffus de matière cosmique ne devrait pas cet aspect à la faiblesse relative de nos moyens d'investigation. La conclusion déduite de l'analogie serait sans réponse, si une étude intime des diverses nébuleuses, faite avec la méthode si nouvelle de l'analyse spectrale, ne montrait pas des différences intrinsèques entre la nature même des nébuleuses résolubles et celles qui résistent à la réduction de nos plus puissants télescopes : la lumière due aux simples amas d'étoiles distinctes diffère en effet de la lumière des nébuleuses proprement dites, par des qualités spécifiques qui n'ont plus rien de dépendant de la force des instruments d'amplification.

Nous pouvons donc, ainsi que je l'ai dit, accepter comme très probablement vraie cette grande et imposante assertion : c'est que la formation des mondes n'est point un événement accompli une fois pour toutes, mais qu'elle est sans cesse au présent !

Chaque système solaire peut être considéré comme un être collectif, dont toutes les parties sont sans cesse en état de relation. Et c'est l'ensemble d'un nombre d'êtres de même espèce, plus grand en certaines parties définies de l'espace qu'en d'autres, qui forme pour nous une nébuleuse résoluble.

Entre l'admirable mécanisme que constitue un tel être et entre l'organisme d'un être vivant quelconque, il y a donc une analogie incontestable, qui peut-être s'étend même jusqu'au terme fatal où l'être vivant cesse de fonctionner comme être distinct, jusqu'au moment où les éléments pondérables dont il est formé se séparent. Un grand nombre d'étoiles, on le sait aujourd'hui, ont subi des changements notables dans leur lumière; quelques-unes se sont éteintes; notre soleil, qui aux yeux du vulgaire est toujours le même, est, aux yeux de l'astronome, un être changeant; rien ne prouve que lui et les autres soleils ne s'éteindront pas un jour : c'est une question de temps. Nous ne connaissons pas encore assez les rapports intimes des éléments dynamiques entre eux pour juger des conséquences physiques d'une telle extinction; mais il n'est en aucune façon absurde ou même hasardeux de dire qu'elle amènerait dans chaque système des modifications d'états et de formes telles qu'i len résulterait une véritable *mort* pour l'être collectif.

Telle est la ressemblance réelle et incontestable des deux grandes classes d'êtres, formant l'UNIVERS INANIMÉ et l'UNIVERS ANIMÉ; mais, remarquons-le cependant de suite, à travers cette ressemblance s'aperçoit aisément une dissemblance complète.

L'être collectif que constitue un système solaire s'est, dans ses parties distinctes aujourd'hui (planètes, satellites, comètes, aérolithes etc.), formé progressivement et lentement. Mais les mêmes éléments composants s'y sont trouvés dès l'origine en quantité et en qualité. Notre globe, par exemple, à part les modifications quantitatives et qualitatives insignifiantes qu'y apporte la chute des aérolithes etc., notre globe reste formé des mêmes éléments, considérés non seulement comme espèces, mais comme individus.

Un être vivant quelconque, au contraire, lors même qu'il est arrivé à son développement complet, ne reste tel quel

qu'en apparence : les éléments dont il est formé se renouvellent continuellement ; ils sont sans cesse pris et rendus alternativement au milieu ambiant, et c'est même dans cette circulation que quelques esprits par trop limités ont voulu voir la vie, qui ne serait plus ainsi qu'un phénomène et qui ne serait plus le caractère essentiel d'une unité animique distincte. Ce n'est aussi que jusqu'au terme final et fatal exclusivement, et non inclusivement, que s'étend l'analogie. L'extinction de notre soleil et de tous les autres soleils amènerait certes, comme je l'ai dit, des changements considérables dans les formes actuelles de l'UNIVERS INANIMÉ, dans les fonctions du grand mécanisme des cieux ; mais si grands que l'on suppose ces changements, ils ne pourront jamais être considérés autrement que comme la continuation du développement auquel était appelé ce mécanisme. La mort du plus infime des êtres vivants, au contraire, amène la cessation subite de cet être dans tout l'ensemble de ses fonctions comme organisme ; car cette mort est due à la séparation de l'unité animique d'avec les autres éléments du milieu où elle avait exercé son activité.

Quoi qu'il en soit des différences, l'analogie que nous venons de reconnaître a une portée immense au point de vue philosophique. Une même loi de développement successif règne dans tout l'univers : elle régit non seulement chaque être vivant en particulier, mais encore leur ensemble ; car les espèces se sont toujours trouvées en harmonie avec l'état de développement de notre terre, par exemple ; elle régit non seulement l'organisme de chaque être vivant, mais encore tout le mécanisme que constituent les globes en mouvement dans l'espace.

L'existence, aujourd'hui évidente, de cette loi de développement modifie radicalement quelques-unes des affirmations posées, et aveuglément acceptées pendant des siècles, sur la destinée et la destination corrélative des êtres : c'est ce qui

va ressortir manifestement de ces pages, et c'est ce que chacun a déjà entrevu peut-être.

J'ajoute maintenant que cette notion élève et épure l'idée que nous devons nous faire de la pensée suprême, dont l'univers entier est l'une des manifestations et des affirmations les plus énergiques. L'idée de création, l'idée de l'intervention et de l'activité continue d'une intelligence supérieure et antérieure aux phénomènes, de laquelle dérivent toutes les existences distinctes, cette idée, dis-je, non seulement subsiste devant l'étude stricte des faits, mais elle s'impose d'autant plus impérieusement à nous, que nous analysons plus exactement, et que nos connaissances se complètent davantage. Dans un travail, dont l'un des résultats premiers est de mettre en évidence l'unité animique, l'individualité distincte et spécifique de tout être vivant, une démonstration quelconque en ce sens serait presque une faute, et le seul fait d'un semblable retour sur nos pas suffirait pour mettre en doute la validité de ce qui l'a précédé.

Je le sais, dans l'immuabilité des lois naturelles que les progrès des sciences nous révèlent et constatent chaque jour davantage, deux écoles philosophiques singulièrement opposées voient, l'une, une négation radicale de l'idée même de création, l'autre, un danger, une menace perpétuelle contre les aspirations les plus élevées de la conscience humaine. Je le sais, c'est, aux yeux de ces deux écoles, le caractère qu'affecte surtout la grande loi de développement successif, qui se pose devant nous dans l'étude des mondes.

« Ce que vous appelez les divers éléments constitutifs de « l'univers, ce qui, pour nous, n'est qu'un même élément, « partout identique à lui-même, la matière a, dites-vous, « reçu l'existence à un moment défini ! N'est-ce point une inu- « tilité et un non-sens, qu'un Créateur qui se serait par con- « séquent tenu inactif pendant une éternité, qui n'aurait agi « que pendant un instant et qui aurait posé des lois immuables

« pour pouvoir rentrer dans son repos éternel ! N'est-il pas « mille et mille fois plus logique d'admettre que la matière, « avec ses propriétés, existe de toute éternité, et que l'uni- « vers, tel qu'il se présente à nous, n'est que l'une des « formes transitoires qu'elle traverse suivant des lois im- « muables ? »

Tel est l'argument, pressant dit-on, que l'école matérialiste oppose à la science cosmogonique, lorsqu'elle affirme que tout ce qui est dans l'univers a eu un commencement.

« Qu'est-ce qu'un Dieu auquel vous posez des lois et que, « par ce fait même, vous éloignez de son œuvre ? La négation « de la Providence, le fatalisme, qui ressortent de vos lois, « ne sont-ils pas aussi dangereux et aussi désolants que « l'athéisme que vous prétendez combattre ? »

Tel est l'argument, pressant aussi croit-on, qu'une certaine école spiritualiste oppose à la science dès qu'elle se permet de nier dans l'univers l'existence d'un arbitraire perpétuel, tantôt se pliant, tantôt résistant à nos désirs. Je dis une certaine école : c'est celle dont dans ces esquisses j'ai signalé à plusieurs reprises les excès, c'est celle qu'à plus juste titre on pourrait appeler l'*école mystique* et *extra-expérimentale*.

En y regardant de près, on reconnaîtra facilement que ces deux genres d'arguments sortent complétement du domaine des faits, avec lesquels ils sont en pleine contradiction. Cela n'a pas lieu de nous étonner, en ce qui concerne la seconde des écoles philosophiques, puisqu'elle a la prétention de se placer en dehors des faits ; la même excuse n'existe pas quant à la première, qui a, bien au contraire, la prétention d'être l'interprète des faits exclusivement.

A un point de vue déjà, l'argument si pressant de l'école matérialiste a trouvé sa réfutation anticipée dans tout l'ensemble de ces esquisses. Pour que cet argument pût subsister, pour que nous eussions à y avoir égard, il faudrait en effet qu'il n'existât dans l'univers absolument que de la matière en mou-

vement. Or le plus minime des phénomènes de l'univers inanimé suppose la présence de deux espèces d'éléments distincts : l'élément matière et l'élément dynamique ; les plus infimes des êtres de l'univers animé impliquent la présence d'un troisième élément, cette fois particularisé en unités spécifiquement distinctes, l'élément animique. Mais à un autre point de vue, qui est ici le principal, à celui de l'éternité des éléments de l'univers ou de leur création à un moment donné, l'argument du matérialisme s'éloigne tout autant de la réalité des faits. Notre loi de développement continu dans l'univers nous conduit, en effet, à l'option forcée entre les deux termes également inadmissibles ou absurdes d'un dilemne. Ou l'univers tel qu'il s'offre aujourd'hui à nous se trouve pour la première fois dans cet état, ou il s'y est trouvé déjà un nombre de fois tout à fait indéfini. Si les éléments de l'univers existent de toute éternité, ils ont de toute éternité aussi obéi aux lois qui dérivent de leurs propriétés ; or quelque long qu'on suppose le temps qu'il leur a fallu pour se grouper en mondes, comme ils le sont aujourd'hui, quand on entasserait milliards sur milliards de siècles, ce temps est pourtant fini : on est donc condamné à admettre que les éléments eux-mêmes sont restés en inactivité pendant un temps indéfini et n'ont commencé à entrer en rapport qu'à un moment donné ! Ce premier terme du dilemne est, comme on voit, absurde. Le second terme, qui exprime l'idée d'un cycle fermé de phénomènes semblables, échappe, il est vrai, à l'absurde ; on peut dire que les mondes qui occupent l'espace et qui résultent de la condensation des nébuleuses ou de la substance cosmique, seront un jour détruits et dispersés dans l'espace, de manière à reformer les mêmes nébuleuses cosmiques, et que les mêmes phénomènes se répéteront ainsi à l'infini. Mais, disons-le bien haut, ce second terme du dilemne ne repose sur aucun fait, sur aucune analogie, même éloignée, tirée des faits connus : il constituerait donc dans l'école matérialiste un article

aucun de ses attributs essentiels, en tête desquels se trouve précisément le caractère de l'unité, de l'individualité.

Je le répète : la notion d'une intelligence infinie, antérieure à tout phénomène, et dont l'univers n'est qu'une pensée, cette notion s'épure, s'élève, se dépouille de ce caractère tantôt enfantin, tantôt effrayant, qu'elle affecte dans la partie dogmatique de la plupart des religions ; et avec elle s'épurent et s'élèvent aussi les lois morales qui en sont une conséquence immédiate, et auxquelles elle donne nécessairement son empreinte.

Nous avons été amenés à reconnaître l'existence d'une loi de développement qui concerne les êtres même inanimés. Cette loi à elle seule est un enseignement éloquent sur le rôle corrélatif et absolu des êtres : avant de l'approfondir, plaçons-nous à un autre point de vue. Nous avons considéré les êtres dans leur succession, c'est-à-dire en y attachant l'idée de temps ; considérons-les dans l'espace, c'est-à-dire en effaçant l'idée de durée.

Lorsque nous ne jetons qu'un regard superficiel sur tout l'ensemble des êtres qui nous entourent, rien ne nous semble plus facile qu'une classification méthodique et rationnelle. Les trois règnes, admis pour ainsi dire de tous temps, semblent tout d'abord n'avoir rien de commun.

« Les minéraux croissent, les plantes croissent et vivent, « les animaux croissent, vivent et sentent, » a dit l'immortel naturaliste suédois : voilà une définition bien nette, bien arrêtée, dont l'exactitude paraît évidente. Si nous étendons notre regard superficiel sur chacun de ces règnes en particulier, la même idée persiste. Quoi de plus différent qu'un poisson, un oiseau, un quadrupède ; quoi de plus différent qu'un arbre et une herbe ; quoi de plus distinct qu'un solide, un liquide et un gaz ! Telle est, dis-je, l'impression produite par un regard superficiel. Mais à celle-là, un examen un peu plus approfondi en fait bientôt succéder une autre singulièrement

opposée. Notre attention, qui s'était d'abord arrêtée sur les individus les plus accentués, se porte maintenant sur les détails et nous fait trouver des êtres que nous n'avons pas plus de raison pour placer dans une espèce que dans une autre. Les lignes de séparation que dans un même règne nous avions d'abord si facilement établies entre les classes, entre les espèces, perdent de leur netteté, et parfois se fondent tout à fait. La séparation, d'abord si nette et si évidente des trois règnes, devient elle-même douteuse. A l'encontre de tout ce qui a été admis très longtemps, trop longtemps, on est bien obligé de reconnaître qu'il y a des plantes qui ont un certain degré de volonté, de sensibilité, tandis qu'il existe des animaux chez qui ces deux attributs sont à peine en germe. Et quand nous suivons toutes les gradations du règne végétal et du règne animal, nous arrivons à des confins presque effrayants, où la vie semble n'être plus que la chimie des matières organisées !

Nous arrivons ainsi peu à peu, avec les naturalistes du dernier siècle, à concevoir l'ensemble des êtres comme formant une chaîne ou une échelle de gradation ascendante, dont les échelons inférieurs se confondent avec la matière elle-même. Pour le grand naturaliste Oken, certains animaux inférieurs n'étaient que des masses gélatineuses, à peine douées d'une forme définie !

Telle est l'impression produite par une étude plus attentive des rapports, des ressemblances et des dissemblances des êtres. Cette impression pourtant n'est elle-même pas absolument fondée; et en un sens l'idée *mûrie* qu'elle formule pèche en certains points aussi radicalement que l'idée *abrupte* à laquelle conduit une étude trop superficielle; ni l'une ni l'autre n'est réellement à la hauteur des faits.

En tout premier lieu, cette simplicité excessive de structure, ou même cette absence complète d'organisation, admise quant aux êtres vivants dits *inférieurs*, est purement fictive

ou apparente, et ne dérive que de la faiblesse de nos moyens d'observation. Les progrès de l'optique ont permis de constater que les animaux dits *microscopiques* sont des organismes complets, sans doute plus simples que ceux des animaux supérieurs, mais non pas du tout des masses amorphes.

En second lieu, si, au lieu de ne nous occuper que des formes des êtres et de leurs dégradations insensibles, nous nous arrêtons aussi à leurs fonctions, nous sommes frappés de ce fait de l'ordre le plus élevé : c'est que dans les classes les plus diverses comme formes, les individus sont appelés souvent à un même ordre de fonctions, corrélatives au milieu où ils vivent et aux autres êtres qui les entourent. Ainsi, pour préciser, dans les classes des quadrupèdes et des oiseaux par exemple, les singes et les perroquets, les tigres et les aigles, les hyènes et les vautours etc. sont appelés à des fonctions et à des rôles analogues. Si la plupart des naturalistes, au lieu de se borner à tuer, à empailler et à classer, avaient ainsi comparé le rôle et les fonctions des êtres, ce genre d'analogie eût depuis longtemps été précisé et étendu à toutes les classes. On arrive ainsi, comme l'a si bien fait ressortir Geoffroy Saint-Hilaire, à l'idée d'un ensemble de séries parallèles ou, si l'on veut, d'échelles parallèles, dont les degrés se correspondent, mais dont les unes s'élèvent plus haut, dont les autres descendent plus bas, et qui en somme se fusionnent par leurs pourtours, au point de vue de l'analogie des fonctions. Le monde animé répond, en un mot, à une vaste pensée d'art ; ainsi que dans une composition musicale, la même idée, le même thème y est présenté sous les formes les plus variées, à l'aide d'un ensemble harmonieux de tons qui se fondent les uns dans les autres.

Et si maintenant nous nous soutenons à cette hauteur pour tout comparer, nous reconnaissons jusqu'à l'évidence que la sentence trilogique du grand Linné demande elle-même à être doublement modifiée. D'une part, en effet, et tout d'a-

bord la scission qu'elle établit entre le règne végétal et le règne animal est par trop radicale, et sur de seules considérations de formes il n'est plus permis de séparer ce qui vit de ce qui vit aussi; d'autre part, celle qu'elle établit entre le règne minéral et les deux autres règnes ne l'est pas assez ou est incorrecte dans sa base même. Un minéral, en effet, peut croître ou décroître, c'est-à-dire qu'à sa masse il peut s'ajouter d'autres parties identiques ou qu'il peut s'en détacher : l'un ou l'autre phénomène dépend exclusivement des conditions externes, du milieu ambiant, et ne repose aucunement sur une loi d'existence. Un individu quelconque du monde vivant, au contraire, ne peut pas ne pas croître ; il part d'un germe, se développe, non seulement en grandeur, mais en fonction, s'arrête et puis meurt : ces phénomènes dérivent d'une loi essentielle à l'être. Mais, pour rester dans le vrai, un minéral ne peut point se comparer à un être vivant ; ce que nous appelons un minéral, n'est en effet qu'un *fragment de notre globe;* il est en ce sens ce qu'est une feuille, un fragment d'écorce que nous arrachons à une plante. Pour maintenir la formule de Linné, c'est à notre planète, à celles de notre système solaire etc. qu'il peut être permis seulement de comparer un être organisé : ces corps aussi ont grandi en masse et en fonction ; mais alors le nom de *minéral* ne convient plus. Quoique ces grands êtres distincts dans l'espace soient inanimés et ne soient régis que par des lois de mécanique, leur mécanisme est trop complexe pour qu'on puisse, sans un non-sens et un mépris complet de toute idée philosophique, les appeler de *simples minéraux* ! Autant vaudrait dire, en vérité, qu'une horloge est un minéral, parce que, être inanimé, elle n'est formée que de matières inanimées !

En raison de la puissance d'amplification, relativement très restreinte encore, de nos télescopes, nos connaissances sur la constitution des systèmes planétaires autres que le nôtre sont fort bornées ; nous ne pouvons guère juger que les

soleils de ces systèmes, et non leurs cortéges, invisibles pour nous, de planètes. Mais déjà savons-nous que ces soleils ne sont pas du tout identiques entre eux : ils diffèrent les uns des autres par la nature de la lumière qu'ils émettent, par la constance ou la variabilité de cette lumière... Quant à notre système solaire, la plus grande variété, on le sait, y règne parmi les individus qui le composent : différences de grandeur, de masse, de structure, de composition ; nous dirons différences de fonctions, lorsque les rapports que j'ai signalés à la fin de l'esquisse précédente auront été mieux étudiés.

En un mot, l'analyse du monde sidéral nous conduit à l'idée d'espèces et de variétés dans les espèces, comme celle du monde vivant. Et sans rien forcer le moindrement dans les comparaisons, nous reconnaissons encore une analogie sublime entre la pensée qu'exprime le tableau de la vie organique jusqu'ici limitée pour nous à la surface de notre terre, et ce splendide tableau de l'UNIVERS INANIMÉ, dont aucun nombre ne saurait exprimer la grandeur. Même variété infinie dans les formes, dans les apparences, même fusion dans les teintes des contours.

Deux grandes lois, deux modes dans la création, se révèlent ainsi à nous dans la nature entière. Ce qu'on appelait jadis d'une manière si impropre le *monde matériel,* comme le monde vivant, l'*univers inanimé* comme l'*univers animé*, en portent l'empreinte jusque dans leurs plus minimes détails, et n'en sont pour ainsi dire que les symboles.

La première loi s'applique aux êtres pris collectivement; elle procède par différences finies plus ou moins petites, mais toujours sensibles, toujours appréciables ; elle nous interdit de confondre l'individualité des êtres, tout en nous montrant clairement l'analogie de leur structure, de leurs fonctions générales. C'est une loi qui marche par degrés rompus : elle a l'espace pour champ d'action, car la nature nous présente le tableau simultané de toutes les gradations partielles.

La seconde loi s'applique aux êtres considérés individuellement ; elle procède par différences infiniment petites, c'est-à-dire toujours insensibles, toujours inappréciables ; elle met en relief la diversité des manifestations que peut déterminer une seule et même cause. C'est une loi de continuité ; elle a le temps pour champ d'action, car la nature ne nous présente ses résultats que successivement.

Si nous suivons les conséquences de ces lois dans l'étude spéciale de l'UNIVERS ANIMÉ, nous arrivons rapidement aux déductions les plus élevées.

L'harmonie existant entre les fonctions des êtres vivants et leur structure organique, l'originalité propre et si permanente de chaque être, la diversité réelle de toutes les fonctions, soit physiques, soit intellectuelles, tous ces caractères, par leur réunion, nous forcent à reconnaître à la fois la différence spécifique des êtres et la dépendance réciproque où se trouvent la *cause motrice* et l'instrument, le *principe vital* et l'organisme. Telles sont les inductions qui découlent irréfragablement de la seconde loi.

La diversité des manifestations d'un même être à ses diverses périodes de développement nous démontre que nous n'avons pas le droit de nier l'analogie de nature des *causes motrices*, parce que nous trouvons des différences, si grandes qu'elles soient d'ailleurs, d'un être vivant à un autre. Telle est l'induction qui découle irréfragablement de la première loi.

Considérées en elles-mêmes et indépendamment d'une méthode d'observation adjacente et accessoire, ces deux lois, par leur réunion, nous poussent invinciblement à deux formidables dilemnes, qui ne laissent au doute aucun terme moyen.

I. Si l'un quelconque des êtres vivants est animé par un principe de nature supérieure, tous le sont sans exception.

Si l'un quelconque des êtres vivants peut fonctionner sans ce principe, tous le peuvent.

II. Ou c'est la *cause motrice* qui est l'ouvrier organisateur et qui détermine la variété des structures et des fonctions des êtres vivants, d'une race à l'autre; ou c'est la variété même des structures qui modifie les manifestations de la cause, les fonctions organiques et vitales : quelle que soit d'ailleurs cette cause, que ce soit une entité réelle ou seulement idéale.

Ces deux dilemnes se sont présentés spontanément à nous déjà, dans le cours de ces esquisses, et déjà aussi nous les avons vus se résoudre de la façon la plus radicale. Ils se sont présentés de tout temps à l'esprit des hommes, sous une forme tantôt définie, tantôt vague, et leur solution nécessairement a varié avec les progrès de l'esprit humain. Jetons un dernier regard rapide sur leur *caractère moral* et sur les méthodes générales de résolution.

Le premier dilemne a un aspect solennel et effrayant. De la réponse à ses deux termes dépendent bien réellement la validité de toutes nos croyances morales et religieuses, toute la logique de nos actes dans ce monde, le mobile même de nos progrès intellectuels. Celui qui saurait prouver que les actes du plus humble des animaux, que dis-je, celui qui saurait prouver que l'organisme du plus minime des végétaux ne relèvent que des seules forces du monde physique, celui-là aurait du même coup prouvé que l'homme, dans toute la plénitude de ses facultés, ne relève aussi que des mêmes forces! Vainement le matérialisme s'évertuera-t-il alors à nous dire : il importe peu que l'homme ait une âme ou non, qu'il dure ou ne dure pas; rien n'est changé pour cela à ses sentiments de devoir, de compassion, de charité, à son désir de connaître la vérité! Sans doute, aucune école n'a le pouvoir d'annuler les moindres de nos aspirations, de nos sentiments; car tout cela appartient à l'essence même de notre être. Mais dans un cas toutes nos aspirations deviennent légitimes; dans l'autre elles sont sans fondement, et nos sentiments, ainsi qu'un cauchemar, ne sont plus alors que des sources de dou-

leurs sans but! Si notre être pensant n'est qu'un phénomène passager, notre organisme tout entier n'est plus lui-même qu'une machine, plus parfaite si l'on veut, plus compliquée qu'une autre ; or qui aura jamais l'idée burlesque d'attribuer des lois morales, des devoirs sociaux, à une réunion de montres, de machines à vapeur, fussent-elles capables de penser et de parler ! de leur attribuer le désir de connaître d'autres machines, poussé au point de se sacrifier souvent elles-mêmes pour le satisfaire !

Le second dilemne a un aspect tout aussi élevé, plus encore s'il est possible, que le premier, auquel sa résolution d'ailleurs est intimement liée. Moins absolu dans sa forme, il semble en effet devoir beaucoup plus obstinément échapper à l'analyse de la science. Dans un même être vivant, il existe entre l'organisme, entre l'instrument et la cause vivifiante, quelle qu'elle soit, une liaison si complète qu'il en résulte une influence réciproque et continue des plus puissantes ; l'un ne saurait éprouver la plus légère modification sans que bientôt l'autre se modifie aussi. Comment donc décider si chaque être vivant est doté d'une unité animique spéciale qui lui donne son individualité, ou si, comme l'admettait Pythagore, l'âme est partout identique, et si c'est alors l'organisme qui la force à se manifester de manières si diverses ? Dans l'hypothèse du grand philosophe de Samos, la transmutabilité des espèces sous l'action des agents externes est non seulement possible, mais presque forcée : faudrait-il, pour réfuter cette hypothèse effrayante, démontrer absolument l'intransmutabilité des espèces ? Le problème alors serait une question, non de siècles, mais de milliers d'années !

La philosophie morale peut assigner à l'âme humaine ses qualités et sa nature intellectuelles, une fois son existence admise ; mais elle ne saurait par ses seules forces remonter à la nécessité même de cette existence. En éludant nos dilemnes, en s'obstinant toujours à isoler la nature humaine du reste

de la création, en refusant à tous les autres êtres vivants un principe actif supérieur, la philosophie et même la partie dogmatique de la religion ont maintes fois précipité notre esprit dans ce doute cruel dont elles prétendaient le guérir, et autour duquel il pivote nécessairement, du moment où il se refuse à l'étude comparée et simultanée de toutes les œuvres du Créateur.

La religion, plus sage, commence par affirmer l'existence de l'âme, dont chaque homme saisit plus ou moins la réalité par les seules aspirations de la conscience; puis elle nous pose des lois à suivre, des devoirs à remplir. Tant qu'elle ne cherche point à sortir de ces justes limites, elle n'a, quoi qu'on en puisse dire, rien à redouter des lumières de la science. Bien plus, l'influence du christianisme sur les sciences naturelles, influence si admirablement peinte et caractérisée dans le *Cosmos* de Humboldt, nous montre la religion comme la source la plus pure de nos connaissances. En mettant sans cesse l'homme en relation directe et intime avec la nature, le christianisme a été bien réellement la cause première du développement si prodigieux de toutes les sciences naturelles ou abstraites.

Une réflexion pourtant est nécessaire ici : je la ferai, dussé-je blesser quelques susceptibilités dogmatiques par trop exagérées ; elle n'est à aucun titre une digression. Il importe, quand on parle de l'influence du christianisme sur les progrès des sciences physiques et morales, de bien distinguer toujours l'influence de l'esprit chrétien de celle de la lettre ; car ce que l'une fonde ou tend à fonder, l'autre trop souvent le détruit. L'esprit proclame la perfectibilité indéfinie et la liberté intellectuelle de l'homme : de la lettre, on a tiré leur condamnation, on a tiré la nécessité de tenir l'homme sous la tutelle depuis des siècles. L'esprit annonce le pardon des fautes, de Dieu à l'homme, et ordonne le pardon des erreurs, de l'homme à l'homme : la lettre, établissant un rapport entre

ce qui est sans rapport, entre le fini et l'infini, décrète une condamnation *éternelle* pour une faute *finie*, et de la lettre on n'a que trop souvent conclu aux massacres de ceux qu'on prétendait dans l'erreur. L'esprit commande la compassion et la protection du fort envers le faible; c'est l'esprit chrétien qui de nos temps a fondé des sociétés protectrices des animaux ; la lettre, dans le code même des chrétiens, ne donne pas un mot de pitié aux êtres inférieurs, dont l'homme use et abuse, et que pourtant, selon le prophète, *Dieu a bénis le cinquième jour;* pour la lettre, ces êtres, qui tout au moins sentent et souffrent comme nous, ne sont pas ! L'esprit proclame l'animation de tout ce qui vit ; de la lettre, des ergoteurs ont déduit la négation d'une âme, non seulement chez ce qui n'est pas l'homme, mais chez des races d'hommes entières, que dis-je, chez la moitié du genre humain, chez la femme ! L'esprit proclame la pureté de la création ; la lettre n'a que trop souvent fait déclarer la nature déchue, et avec elle a condamné toutes les sciences de la nature !

L'esprit vient de Dieu ; mais une main humaine a toujours écrit sous sa dictée, et plus d'une omission, plus d'une faute s'est gravée sur les tablettes ! Si le christianisme a fait beaucoup plus de bien que de mal, et si, comme Humboldt le montre, il a fait avancer les sciences naturelles, s'il a même développé chez nous le sentiment poétique de la nature à un degré infiniment supérieur à ce qu'il était dans l'antiquité païenne, qui pourtant avait déifié la nature, c'est, grâce au ciel, parce que le souffle d'en haut a prévalu sur les efforts de ceux qui s'en sont toujours posés comme les seuls interprètes.

Les sciences naturelles seules évidemment étaient appelées à résoudre notre double problème dans tout son ensemble. C'est une des plus étranges erreurs qu'ait pu commettre le spiritualisme, un des non-sens les plus insignes où il ait pu tomber, que de prétendre arracher l'âme humaine au domaine de ces sciences. Qu'est-il, en effet, résulté de cette étrange

scission ? Par suite des absurdités auxquelles elle pousse inévitablement, par suite de la contradiction trop évidente avec les faits, on a été obligé d'imaginer, outre l'*esprit pur*, un *principe vital* animant tout ce qui vit, des *âmes matérielles* spécifiant ce qui vit ! Que dis-je, je pourrais citer tel philosophe ingénieux qui, séparant les attributs de l'être pensant de l'essence même de cet être, a imaginé en nous autant de *petites âmes* que nous avons de facultés et d'aptitudes ! L'esprit pur, disent les mystiques, est « un prisonnier qui tend « sans cesse à se dégager de l'espace étroit où il se trouve con- « finé, qui lutte sans cesse avec la matière et qui souvent est « entraîné par elle vers les régions inférieures ! » Étrange prisonnier, en vérité, que celui qui prend une part si vive à ce qui arrive de bien ou de mal à son cachot, et qui souffre quand une cause quelconque vient à léser n'importe quelle partie de cet édifice ! Nous ne voulons point disputer ici sur la convenance du mot. Si prisonnier il y a, toujours est-il que ce sont des liens physiques qui attachent si fatalement et si intimement le contenu au contenant ; et comme personne n'a encore vu ce contenu, comme aucune des vaines déclamations qu'on a faites sur sa nature n'en a réellement démontré l'existence, la saine logique commandait d'étudier du moins le contenant, afin de constater si la présence du prisonnier est nécessaire pour donner lieu à tous les phénomènes que présente l'être humain. Comme essence naturelle, l'âme humaine, tout comme les principes actifs des autres êtres organisés, rentre évidemment dans le domaine de l'observation, aussi bien que n'importe quels autres éléments constitutifs de l'univers. En étudiant scrupuleusement les phénomènes, l'ensemble de nos sciences, histoire naturelle, physiologie, physique, chimie... pouvaient seules reconnaître si l'intervention d'un élément spécial est indispensable pour assujettir les éléments du monde inanimé à ces manifestations spéciales dont nous dénommons si bien l'ensemble sous le titre de *Monde vivant*.

Nous avons vu de quelle manière victorieuse notre grand problème se trouve résolu aujourd'hui. La réponse de la science satisfait à nos plus nobles aspirations. Elle sauve la dignité humaine, en nous prouvant que jamais âme humaine ne saurait descendre d'une âme de singe, quand bien même les *espèces seraient transformables*, quand bien même l'*organisme humain serait un perfectionnement d'un organisme antérieur et inférieur*. Elle nous commande le respect et une protection éclairée envers tout ce qui vit, en nous apprenant que tout être vivant est doué comme nous d'un élément de nature supérieure, bien que spécifiquement distinct de notre unité animique. Elle légitime ainsi l'affection que l'homme de cœur ne peut refuser aux êtres inférieurs : serviteurs toujours utiles, compagnons souvent fidèles et dévoués, auxquels un spiritualisme *matérialiste* ne veut reconnaître que des instincts !

J'ai dit que la science seule est apte à résoudre notre problème. La solution serait donc un fait moderne ; car ce n'est que d'hier qu'il est permis d'affirmer que les seules forces du monde physique ne peuvent donner lieu au moindre phénomène vital, bien que de son côté l'unité vivante ne puisse rien faire sans ces forces ; et il se trouve, il se trouvera bien longtemps encore, des hommes de science en grand nombre, qui nient cette affirmation. En m'énonçant ainsi, ai-je voulu donner à entendre que la conception d'une âme spéciale chez tout être vivant, et que la vérification de cette conception soient des inventions modernes ? A Dieu ne plaise ! Cela serait aussi absurde que faux. Les vérités qui intéressent toute l'humanité sont, tout au moins en germe, aussi anciennes que l'humanité elle-même, et une partie du moins aussi des phénomènes qu'il est indispensable de connaître absolument pour sanctionner ces vérités, sont à la portée de tout homme intelligent. Mais ce qui relativement à cet ordre de vérités était de nature à progresser et à affecter un carac-

tère réellement neuf, c'est la netteté de l'affirmation, c'est la prépondérance que telle déduction acquiert sur telle autre, par suite de l'accumulation des faits qui viennent à son appui; c'est la puissance de pénétration de l'analyse des phénomènes : c'est, en un seul mot, la force de la preuve. Ce sont là assurément des conquêtes modernes. Et ce qui est en tout cas certain, c'est que parmi les beaux travaux qui depuis très-longtemps se sont produits sur le sublime problème de la vie, les seuls qui aient une valeur réelle, comme démonstration, reposent sur les données de la science, c'est-à-dire sur l'étude directe de la nature. Tous ceux qui n'affectent qu'une belle forme littéraire, si belle qu'elle puisse être d'ailleurs, sont à ce titre nuls et non avenus.

Est-ce à dire que la science elle-même doive toujours affecter ce langage aux formes raides et mathématiques, qui la spécifie en quelque sorte aux yeux du public et qui répugne à tant d'esprits? Non, sans doute. Elle peut, avec tout avantage même, prendre les formes de l'art, pourvu qu'elle reste vraie. Elle s'adresse ainsi à la partie la plus intime de notre être, à notre conscience; elle nous aide à remonter instinctivement à notre propre nature, à celle des êtres qui nous entourent; elle frappe plus fortement notre sens poétique.

Mais, je le repète, c'est à condition qu'elle reste elle-même, c'est-à-dire l'interprétation de la nature par la nature.

Nous avons tous, plus ou moins, le sentiment du beau, du juste, de l'ordre; nous éprouvons un vif besoin de le voir se réaliser au dehors de nous sous une forme finie : voilà pourquoi les relations de l'homme avec la nature élèvent si haut la pensée et la conduisent bien au delà des bornes où l'enferme un froid raisonnement. Mais nous éprouvons surtout, et par-dessus tout, le besoin du vrai : et lorsque, sous prétexte de nous présenter une harmonie dans la nature, on nous soumet un rapport fictif et inexact, le doute le plus profond remplace aussitôt la conviction que peut-être nous avions acquise déjà.

C'est la difficulté réelle qu'il y a d'unir l'exactitude et la vérité à la forme libre de l'art qui a produit tant de vaines et vides déclamations sur l'existence de Dieu et de l'âme; notre sentiment poétique lui-même n'est complétement satisfait que quand il repose sur une vérité bien manifeste, et ce n'est qu'à cette condition formelle qu'il peut nous pénétrer d'une conviction solide.

Une simple description, bien claire et exacte, des phénomènes naturels, ou une contemplation directe de la création, en laissant notre esprit libre de conclure lui-même, nous éclairent beaucoup plus vivement, entraînent beaucoup plus rapidement notre conscience qu'une démonstration *ad hoc* qui prétend nous imposer ses conclusions. Lorsqu'une éducation dogmatique et systématique n'a pas étouffé jusque dans ses racines le bon sens naturel à chacun de nous, notre esprit découvre, par lui-même ou par le plus léger appui qu'on lui prête, une foule de vérités au sein de la nature : jamais alors celle-ci ne nous égare, que nous plongions nos regards dans les profondeurs du firmament ou dans le calice d'une fleur, que nous raisonnions ou que nous nous bornions à sentir, partout elle déroule rapidement devant nous, avec leurs liens les plus intimes, les lois selon lesquelles elles modèle ses types les plus variés; partout elle nous fait sentir la présence de principes vivifiants qu'en nous isolant d'elle nous étions arrivés à mettre en doute. Guide bienveillant, elle nous tend une main secourable, lorsque tout appui semble nous manquer; elle nous rappelle à l'amour de la vie, lorsque celle-ci commence à être attaquée dans sa source la plus pure par le dégoût que soulèvent en nous les vices et les injustes erreurs de nos sociétés humaines!

Un grand enseignement découle presque spontanément de la seule existence des deux grandes lois que nous revèle le tableau de l'univers : cherchons à nous en pénétrer. Ecoutons maintenant à notre tour cette voix si amie de la nature, peut-

nous ravissent, tantôt nous jettent dans l'effroi, mais qui portent tous un cachet indéfinissable de majesté. Nous nous sentons, malgré nous, et souvent à notre insu, en relation intellectuelle avec ce monde que nous appelons *matériel*, avec cette nature que nous appelons *morte*. Dans les mugissements de la tempête, comme dans le calme de l'Océan, dans les éclats de la foudre, comme dans l'aspect radieux de l'arc-en-ciel, un même caractère partout nous frappe, caractère que nous ne savons ni définir ni expliquer, c'est celui du beau; au milieu des plus grands troubles, des plus violents désordres des éléments, règne encore l'harmonie dans l'ensemble. Nous sentons intimement que ce caractère est réel, qu'il existe en dehors de nous, qu'il n'est pas le produit interne d'un travail de la pensée; nous sentons que nous avons seulement le don précieux de le percevoir, de le réfléchir en nous: visiblement même, tous les autres êtres vivants le sentent comme nous, chacun selon sa mesure. Vainement essayons-nous de nous soustraire à son empire: parfois un mouvement d'orgueil nous a portés à nous croire les maîtres absolus de ce monde inanimé dont il nous a été donné de sonder les lois jusque dans ses plus profonds replis, dont nous parvenons même à nous soumettre quelques parties; au lieu de nous borner à l'admirer et à en user selon notre pouvoir, nous l'avons cru notre instrument, nous l'avons cru exclusivement fait pour nous; mais sa grandeur, l'inflexibilité de ses lois, l'imperturbable régularité de ses fonctions nous dominent tellement que bientôt un premier sentiment exagéré de nos forces tombe devant un autre plus faux et plus exagéré encore; à force de lutter contre les éléments et tout en remportant sur eux quelques victoires, nous finissons par voir en eux des puissances ennemies (bien viles à la vérité, d'après quelques philosophes): de là cette idée si bizarre d'un antagonisme entre l'esprit et la matière, idée qui longtemps a subjugué les intelligences les plus saines, et qui aujourd'hui

même a assez de crédit encore pour entraver souvent les progrès de la philosophie naturelle.

Que nous bornions nos regards à ce qui nous entoure sur cette terre, ou que nous les élevions vers cette voûte azurée d'où le soleil nous inonde de ses flots de lumière, où brillent des millions d'étoiles, toujours subsiste la même impression du beau et de l'harmonieux. Notre pensée, qui d'abord s'était arrêtée sur les détails, se disperse bientôt sur leur ensemble; elle reconnaît dans cet univers inanimé un tout dont les plus minimes parties sont dans un état de relation continue, un tout dont elle n'aperçoit ni la fin ni le commencement, un tout où notre égoïsme se dissipe honteux et confus.

Quelque chose cependant nous manque dans cet ensemble merveilleux. Une vie semble y régner; mais ce n'est point notre vie, c'est une vie à l'état virtuel, à l'état latent dans la force, dans l'élément dynamique, qui ici est la cause unique des phénomènes. Le beau et l'harmonieux, que partout elle fait naître, nous écrasent. Nous nous trouvons perdus au milieu de tant de splendeurs; infinies dans le temps, infinies dans l'étendue, elles nous accablent d'un sentiment élevé d'indicible tristesse et de crainte : pour y exister seul, il faudrait être cette Puissance sans bornes qu'elles nous révèlent si invinciblement, dont elles sont l'une des manifestations, l'une des pensées, dont elles sont si visiblement le but suprême. Éblouis et fatigués de tant de grandeurs, nous cherchons quelque chose qui nous soit analogue, quelque chose de fini comme nous, et nos regards joyeux se reposent sur ce monde organique, maintenant si petit, qui s'épanouit à la surface de notre terre et que notre pensée même s'efforce de voir sur d'autres globes du firmament.

Ici tout nous transporte; nous trouvons des êtres qui nous ressemblent; ils souffrent, ils se réjouissent, ils travaillent. Ils comblent le vide effrayant qui existe entre nous et ces splendeurs infinies de l'UNIVERS INANIMÉ; un lien de sympa-

cessive ; nous la trouvons dans tous les corps du firmament ; la matière qui nous semble si aveugle, si inerte, lui obéit dans ses formes, comme les êtres organisés. Notre terre, pour ne nous occuper que de ce qui nous concerne de plus près, notre terre est sortie d'un germe ; elle a mis des milliers d'années à devenir habitable aux êtres vivants ; pendant des milliers d'années aussi, des races autres que les races actuelles l'ont peuplée ; la vie organique y étalait un luxe des plus pompeux, les plantes y répandaient leurs parfums, y déployaient la beauté de leur floraison, les animaux les plus divers y manifestaient la joie de leur existence, bien avant que l'homme vînt à son tour admirer toutes ces splendeurs, utiliser toutes ces ressources. Le fait seul de l'existence de cette loi de développement donne à chaque être, à chaque phénomène, à chaque chose, une raison d'existence propre et une raison d'existence relative ; il condamne radicalement l'idée d'un finalisme exclusif destinant tout à un seul être créé, si élevé qu'il soit : n'est-ce point folie et blasphème tout à la fois en vérité que d'admettre que la puissance infinie, qui a tout créé, n'eût pu mûrir d'un coup notre terre et la rendre habitable à l'homme, par exemple, si dans toutes ses œuvres elle n'avait que lui en vue !

Au point de vue de la raison d'existence propre, nous voyons qu'une même loi de protection règne sur tous les êtres : dans le monde inanimé, c'est une loi d'équilibre ; dans le monde animé, c'est une loi de justice ! Chaque être remplit un certain ordre de fonctions qui lui donnent un caractère marqué d'originalité, qui en font un être à part ; chacun évidemment a sa valeur dans la balance suprême.

Au point de vue de la raison d'existence relative, nous voyons que tous les êtres sont dans un état de relations à la fois physiques et morales ; la personnalité exclusive de chacun s'efface dans la somme de toutes les personnalités réunies. Chaque être, chaque phénomène, chaque chose rentre comme

partie intégrante dans un vaste ensemble dont les moindres détails, comme lui-même dans son tout, subissent une loi commune de progression.

Que nous contemplions l'univers dans le temps ou dans l'espace, la raison d'être relative de ses plus minimes parties nous le font apparaître comme un vaste et harmonieux organisme. Pour nous, qui sommes des êtres finis, il n'a point de commencement, il n'a point de limites : il commence et il se perd dans l'infini, au sein de Dieu, dont il est la pensée. Mais sa loi de développement procède par périodes finies ; ce sont les pulsations du temps au sein de l'éternité ; puisse-t-il un jour nous être donné d'en saisir le rhythme !

Ce n'est point sur des relations physiques seulement que reposent les raisons d'être, absolues et relatives, de toute chose : c'est ce que ni l'esprit de système ni les erreurs dogmatiques les plus enracinées ne peuvent nous empêcher de sentir.

Que nous contemplions l'univers dans le temps ou dans l'espace, dans l'infini ou dans le fini, nous sentons au-dessus de toutes les lois physiques planer une loi idéale suprême, qui nous apparaît à la fois comme but final et comme moyen dans la création. Cette loi enveloppe tous les êtres dans ses bienfaits : les êtres inanimés, les phénomènes physiques lui servent d'instruments passifs ; les êtres animés lui servent à la fois d'instruments passifs et sentants ; à l'homme, il a été donné de l'abstraire, de se l'assimiler : c'est ce qui le place réellement au sommet de l'échelle de la création sur cette terre ; c'est ce qui le met en relation intellectuelle avec la puissance créatrice dont il interprète la pensée. En cette loi, tous les êtres puisent la joie virtuelle, passive ou sentie ; en elle, l'homme trouve le guide le plus pur de ses actes dans ce monde ; en elle, l'artiste trouve le type réel et externe de ses plus nobles inspirations. Loi à la fois physique et morale, elle renferme dans ses brillants replis : la beauté, l'harmonie et la force, la beauté, l'harmonie et l'amour.

Cette splendide trinité forme visiblement la règle idéale de toute la constitution de l'univers.

L'amour, l'attraction sympathique et élective, attribut de l'élément animique, forme le lien idéal de toutes choses; dans le monde animé, c'est le ressort réel des phénomènes de relation des êtres.

L'attraction ou la répulsion mécanique, produits de l'élément dynamique, forme le lien réel et physique de toutes choses; dans le monde inanimé, c'est le ressort réel de tous les phénomènes naturels.

Relativement à l'homme, cette sublime triade constitue la grande chaîne qui unit notre pensée à la réalité du monde externe; elle est à la fois notre loi morale et le grand mobile de tous nos progrès intellectuels.

Car tout l'ensemble de nos devoirs se résume en ce seul dernier terme : aimer! Le bien, le beau, l'harmonieux dans l'ordre moral en découlent ainsi que d'une source intarissable.

Car ce sont la beauté et l'harmonie réelles du monde externe qui nous sollicitent à plonger dans celui-ci le scalpel de l'analyse, pour y découvrir le jeu de la force qui les enfante : ainsi sont nées nos sciences les plus abstraites. Car ce sont elles aussi qui fécondent notre imagination et y déposent sous forme nouvelle et spontanée leurs propres germes : ainsi sont nés nos arts et leurs plus libres fantaisies.

Ainsi tout s'enchaîne dans l'organisme général de l'univers. L'espèce humaine y rentre comme partie composante, de même que tous les autres êtres; de même qu'eux, elle y est à la fois but et moyen, dans le sens physique et dans le sens idéal. Physiquement, elle accomplit un certain ordre de fonctions en harmonie avec tous les éléments qui l'entourent et devenues possibles par eux seulement. Idéalement, elle concourt à l'accomplissement du grand but suprême que résume notre triade. Physiquement et idéalement aussi, elle rentre

dans la loi de développement universelle imposée à toutes choses et à la réunion de toutes choses.

Dans cet immense organisme, que partout nous voyons fonctionner avec un ordre si admirable, il n'est plus logiquement possible d'admettre que tel être ait été exclusivement destiné à tel autre, quelle que soit leur nature à tous deux : là où il y a dépendance réciproque, les parties en regard sont faites les unes pour les autres, et l'une ne serait plus rien sans toutes-les autres. Le finaliste qui rapporte tout à l'homme se trompe donc autant que le sceptique qui prétend que l'homme n'est devenu possible qu'en raison de la présence des circonstances favorables à son existence. Le finaliste qui dit que l'atmosphère a été créée pour que l'oiseau puisse y voler est tout aussi ridicule que le sceptique qui pense que l'oiseau vole parce que l'air l'environne.

La loi physique et morale de développement des êtres rend compte de leur RAISON D'EXISTENCE RELATIVE.

La loi idéale du beau, de l'harmonie et de l'amour nous élève jusqu'à la RAISON D'EXISTENCE ABSOLUE DES ÊTRES.

La marche de la première loi s'arrêtera-t-elle un jour ? Sur notre planète, l'espèce humaine est le terme le plus élevé de l'échelle physique, morale et idéale : en sera-t-elle aussi le dernier terme ?

La marche progressive de cette terre dans son ensemble ne portera-t-elle plus que sur le développement de cette race privilégiée ? Ou une espèce, plus élevée encore en fonctions, est-elle appelée à nous succéder un jour subitement, après un effroyable cataclysme ?

Une réponse affirmative à cette seconde question ne s'accorde qu'avec la doctrine des créations intermittentes. Ce n'est pas nous alors qui pouvons faire cette réponse. Le passé des espèces, leur histoire appartient seule à la science humaine; leur avenir appartient au Créateur.

Une affirmation à la première question s'accorderait avec

la doctrine de la transmutabilité des espèces. Si la doctrine darwinienne semble à certaines personnes, et bien à tort d'ailleurs, humiliante pour notre dignité, lorsque nous regardons vers le passé, elle satisfait au contraire notre orgueil, lorsque nous regardons vers l'avenir, et très légitimement cette fois, car la perfection future de l'humanité repose alors sur nos propres efforts; mais une grave responsabilité nous incombe alors aussi. Malédiction sur ceux qui tous les jours entravent la loi du progrès et veulent décréter sur lui le *statu quo!* Malheur même à ceux qui n'y concourent pas de toute la force de leur intelligence!

Mais quelle que soit celle de ces deux idées qui exprime la vérité, elle ne concerne en toute hypothèse que les phénomènes de ce monde. L'apparition temporaire de chaque être vivant, le trajet de chaque unité animique à travers les éléments de l'univers inanimé, n'est qu'une des phases de l'existence de cette unité. L'être qui a pu s'affirmer dans le présent et dire : « Je pense, donc je suis, » peut, à plus forte raison, s'affirmer dans l'avenir, et dire : « Je suis, donc je serai. » *Nihil in nihilum!*

La science, certes, est absolument muette sur les mystères d'outre-tombe, sur l'évolution future de l'unité animique; mais du moins elle abolit définitivement sur l'autre rive l'idée du néant et substitue une presque-certitude aux seules aspirations de la foi. Une bonne conscience, le souvenir d'une vie honnête et du devoir rempli aidant, elle abolit en nous la crainte morale, nous fait, en de sublimes moments d'extase, sourire à l'idée de l'avenir, et ne laisse plus subsister que cet effroi physique et instinctif, qui est le lot de toute créature vivante à l'approche du terme fatal. Effroi salutaire, qui a été mis en nous sans doute pour que nous ne soyons pas tentés de quitter trop tôt notre enveloppe terrestre.

ANALYSE ÉLÉMENTAIRE

DE

L'UNIVERS.

Partis d'une question tout à fait spéciale de physique, nous venons de nous élever rapidement, et par la seule force de choses, à la solution d'un des plus magnifiques problèmes qui se soient présentés à l'esprit humain : à l'analyse élémentaire des êtres. Nous avons vu l'univers entier se sous-diviser naturellement en deux grandes classes. Deux éléments constitutifs, l'ÉLÉMENT MATIÈRE et l'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE ou DYNAMIQUE, suffisent parfaitement pour rendre compte des phénomènes et des fonctions des êtres de l'une de ces classes. Une troisième classe d'éléments, l'ÉLÉMENT ANIMIQUE, est nécessaire pour donner lieu aux phénomènes et aux fonctions du plus minime des êtres de la seconde classe.

Aux yeux de bien des lecteurs, habitués à une critique scientifique rigoureuse, le moindre défaut des pages précédentes ne sera pas la concision extrême avec laquelle s'y trouvent abordées et résolues les questions les plus difficiles contre lesquelles l'intelligence puisse se heurter. Le titre d'*esquisses* que j'ai choisi semblera, à ces lecteurs, d'une modestie prétentieuse pour ce qu'ils nommeront peut-être un exposé tranchant d'une suite d'affirmations sans preuves.

Que l'on veuille donc considérer cet exposé si rapide comme une table des matières, libre dans ses formes, mais complète, du travail analytique suivant. On trouvera ici une démonstration proprement dite, aux allures austères et sérieuses. Avec raison, je pense, et sauf à les légitimer successivement, j'y ai laissé subsister les divisions principales qui se sont posées d'elles-mêmes dans les esquisses. Un examen approfondi de l'univers inanimé, du monde physique, doit précéder néces-

sairement l'étude de l'univers animé, du monde vivant, et il n'eût pas été prudent de se fier au proverbe : « Qui peut le plus, peut le moins. »

Si, aux yeux de bien des personnes, l'étude de la vie présente plus d'intérêt, plus de variété que celle des phénomènes physiques, elle renferme aussi plus d'énigmes encore, s'il est possible; et pour quiconque sait replier sa pensée sur elle-même, les difficultés à surmonter sont d'une élévation vertigineuse.

Aux manières libres et presque artistiques, aux allures fantaisistes qui étaient permises dans les esquisses, j'ai cru de mon devoir de substituer désormais une forme grave et sévère, où la clarté était la seule qualité toujours impérieusement exigible. Une grande difficulté, un grand danger même, je le sais, naissaient de là pour moi; et cependant je n'ai pas même le droit d'en parler. Si, au lieu d'intéresser et d'entraîner le lecteur, je n'avais réussi qu'à le fatiguer, la faute en serait tout entière à moi. Le sujet que j'ai osé aborder est trop beau, il a un caractère trop solennel, il touche par trop de points à notre propre destinée, pour qu'il me soit permis de m'en prendre à son côté trop sérieux, si le lecteur lassé s'arrête en route !

UNIVERS INANIMÉ.

LIVRE PREMIER.

CHAPITRE I.

Un coup d'œil superficiel, tout comme une étude approfondie des phénomènes, nous conduisent à reconnaître dans l'univers inanimé l'existence de deux classes d'éléments constitutifs distincts. — Examen spécial de l'élément matière. — Existence de l'atome matériel fini et immuable.

Lorsque nous considérons isolément l'un quelconque des corps qui nous entourent, et que nous pouvons détacher de la surface de la terre un caillou, un morceau de métal, un verre, peu importe, il nous semble à première vue que ce corps est doué d'un ensemble de qualités qui ne relèvent que de lui-même. Il est pesant, il est opaque ou diaphane, il a une couleur, il résiste plus ou moins aux efforts auxquels nous le soumettrons, etc. Nous appelons toutes ces qualités les propriétés du corps. Elles nous paraissent en effet lui appartenir, être inaliénables, ne relever de rien de ce qui se trouve hors et loin de lui. Le corps, en un mot, nous apparaît comme une totalité simple, indivise, ne relevant que d'elle-même, et non de quoi que ce soit qui se trouve ailleurs qu'en elle. Tout cela nous semble facile à saisir, à convevoir, et nous le trouvons *naturel*.

Si cependant nous sortons de notre indifférence ordinaire à l'égard des choses que nous voyons tous les jours, et que neuf fois sur dix nous trouvons naturelles par cette seule

raison, nous nous apercevrons promptement que tout l'ensemble du jugement précédent est inexact.

Occupons-nous, en effet, tout d'abord de ce qui concerne cette prétendue indépendance du corps, sur lequel nous fixons maintenant une attention plus sérieuse.

1° Nous disons que nous le *voyons*, qu'il a une couleur, qu'il est opaque ou diaphane. Mais, sans parler aucunement de l'admirable appareil de physique que suppose la faculté de voir, le seul terme de *vision* implique entre ce corps et nous, et tous les autres qui l'entourent, l'existence de quelque chose qui établit le rapport entre lui et nous; il suppose la présence de la lumière. L'étude la plus superficielle de l'optique nous apprend que la couleur, l'opacité ou la transparence dépendent de l'espèce de lumière qui frappe le corps, et de l'aptitude qu'il a, soit de réfléchir telle lumière et non telle autre, soit de se laisser traverser ou non par elle. La vraie propriété du corps, ce qui lui appartient en propre, c'est précisément et uniquement cette aptitude.

2° Nous disons que le corps est pesant, c'est-à-dire que, pour le soutenir, nous sommes obligés d'exercer un effort, et que, dès qu'il est libre, il tombe. Mais cette prétendue propriété, qu'il a d'ailleurs en commun avec tous les corps de l'univers, n'existerait pas sans la présence d'un autre corps infiniment plus grand que celui qui nous occupe, sans la présence du globe terrestre. En quelque lieu que nous nous trouvions, c'est en effet vers le centre de la terre que le corps tend à tomber, comme s'il y était attiré. Cette tendance est toute réciproque, c'est-à-dire que la terre elle-même tend vers le corps que nous en avons séparé : et nous pouvons, par une expérience, des plus délicates il est vrai, nous assurer que tous les corps possibles, séparés par un intervalle sensible, tendent les uns vers les autres, de même qu'ils tendent vers la terre, et que l'énergie de la tendance dépend seulement, toutes choses égales, de la grandeur du corps.

Le corps dépend, à ce titre, non seulement de la terre, considérée comme totalité, mais de tous les corps de notre système solaire, qui, à leur tour, tendent les uns vers les autres, et dont aucun ne peut être considéré comme libre et indépendant dans l'espace.

Mais le vide absolu ne peut établir aucun rapport entre deux corps qu'il séparerait. Le seul énoncé du mot *pesanteur* suppose nécessairement, entre les deux corps qui pèsent l'un vers l'autre, quelque chose qui occupe l'espace et qui est la cause de cette tendance : peu nous importe pour le moment la nature de cet intermédiaire.

3° Un corps quelconque se trouve à ce que nommons une certaine température. L'étude la plus élémentaire de la physique nous apprend que cette température dépend, entre autres, de celle de tous les corps ambiants; qu'il y a un échange continu de chaleur entre lui et eux. A ce titre, le corps aussi dépend de ceux qui l'entourent, et il se trouve en rapport avec eux par l'intermédiaire de la chaleur : peu importe la nature de celle-ci.

Nous pourrions pousser beaucoup plus loin cette analyse, entrer dans des détails bien plus intimes, et toujours nous arriverions à cette conclusion finale : c'est que tous les corps, qu'il s'agisse d'un grain de sable ou de l'un des globes du firmament, sont sans cesse dans un état de rapports des plus variés; qu'ils dépendent ainsi tous les uns des autres; que ces rapports et cette dépendance sont établis d'une façon ou d'une autre par des intermédiaires spéciaux, et qu'en définitive, ce que nous appelons les propriétés des corps ne sont autre chose que la manière dont eux et leurs parties les plus intimes se comportent à l'égard de cet intermédiaire : elles relèvent d'une réciprocité d'action en quelque sorte symétrique de part et d'autre.

Considérons d'une manière plus attentive encore le corps que nous avons choisi, et occupons-nous de l'apparence de

totalité simple qu'il affecte. Nous supposerons de suite, et pour éviter tout malentendu, qu'il s'agit d'un de ces corps que la chimie est parvenue à ramener à l'expression la plus simple possible, et qui figure dans nos catalogues scientifiques comme élément chimique.

Nous disons que ce corps est pesant : déjà nous venons de voir que cette prétendue *propriété* relève de la présence d'un autre corps situé à distance, et implique par conséquent l'existence d'un intermédiaire quelconque, qui, à l'insu le plus absolu de nos sens, établit le rapport que nous appelons attraction. Mais ce qui, de fait, constitue le poids total du corps, c'est la somme des poids partiels de toutes les parties qui le forment, si petites qu'elles puissent être : car ce corps est en effet divisible, et nous reconnaissons aisément que chaque division pèse pour son propre compte, et comme si elle était indépendante de toutes les autres. Chaque partie du corps tend vers chaque partie du globe terrestre, et de même chaque grain de poussière de la terre tend vers le corps : c'est la somme de toutes ces tendances que nous mesurons.

Quel que soit donc l'intermédiaire qui établit le rapport d'attraction entre deux parties quelconques de deux corps, il est évident que cet intermédiaire traverse toutes les autres parties comme si elles n'existaient pas.

Nous savons que tout corps est divisible, mais qu'il résiste plus ou moins à cette division (j'ai montré dans mon «*Exposition de la théorie mécanique de la chaleur*» qu'un gaz lui-même a une cohésion). Avant de se séparer définitivement sous l'action d'un effort externe, les parties d'un corps changent de positions relatives, et elles reviennent à leur position initiale, si l'effort cesse et s'il n'a pas été trop considérable. Nous savons d'ailleurs aussi que le volume apparent d'un corps croît par l'action de la chaleur; qu'il peut être réduit ou augmenté par l'action d'un effort externe s'exerçant sur toute sa périphérie à la fois. Toutes les parties d'un corps, si petites qu'elles

puissent être, peuvent donc se rapprocher ou s'éloigner les unes des autres, et l'intervalle qui les sépare est lui-même rempli par quelque chose qui établit le rapport des parties, leur résistance à la séparation, la cohésion et l'élasticité du corps.

Si j'ai réussi à m'exprimer clairement dans l'analyse précédente, il paraîtra évident à tout le monde qu'aucun corps, fût-il chimiquement simple, ne peut être considéré comme réellement simple dans le sens propre du mot, mais qu'il représente au moins deux éléments distincts : l'un formant les parties séparées, et si l'on veut, indéfiniment petites, que nous pouvons obtenir par la division du corps; l'autre établissant les rapports qui existent entre ces parties, qui en font un corps, et qui existent entre tous les corps distincts de l'univers.

Cet énoncé est correct en toute hypothèse, et il n'implique absolument aucune hypothèse. La discussion ne peut porter que sur les différences réelles qui existent entre ces deux éléments, et c'est cette discussion qui doit maintenant nous occuper. Mais quand on irait jusqu'à soutenir que nos deux éléments sont identiques en nature ou qu'ils peuvent se transformer l'un en l'autre, il faudrait au moins reconnaître qu'ils se trouvent dans deux états actuellement différents.

Ainsi, pour m'exprimer aussi nettement que possible et à l'aide d'un exemple, il est évident que l'élément intermédiaire, quel qu'il puisse être, qui établit entre deux corps célestes le rapport d'attraction réciproque, est tout au moins actuellement différent, ou dans un état différent de celui qui forme ces corps eux-mêmes. Cet élément, d'ailleurs, se trouve dans l'espace apparent qu'occupent ces corps aussi bien qu'en dehors d'eux, puisque les parties séparables de ces globes tendent aussi les unes vers les autres. L'une joue le rôle d'élément moteur ou dynamique; l'autre, celui d'élément mû ou mobile, et la question est seulement de savoir

si cette distinction n'est vraie que temporairement, ou si elle l'est toujours et en vertu de la nature même des choses.

Sans sortir un seul instant de l'ordre expérimental, et en ne recourant qu'à l'analyse des phénomènes que chacun peut observer journellement, qu'à des connaissances scientifiques *qui courent les rues*, nous avons fait, presque à notre insu, un pas immense dans l'étude de la métaphysique de la nature; nous avons jeté l'assise d'un travail méthodique; nous verrons, de ce premier tronc commun, sortir d'eux mêmes, et avec ordre, les rameaux les plus divers, les plus indépendants les uns des autres en apparence.

Pour aller plus loin, nous sommes obligés maintenant de recourir, dans l'ordre expérimental, non plus à des notions presque triviales, mais à l'examen de phénomènes et de faits plus précis, plus scientifiques, que chacun, il est vrai, pourrait et devrait posséder encore, s'il a la prétention de faire de la philosophie, mais dont, il faut bien le dire, le plus grand nombre des personnes, même lettrées, ne soupçonnent pas la valeur.

L'apparence d'un même corps, fût-il chimiquement simple, est susceptible de modifications profondes. A l'aide d'une température assez élevée, un corps solide peut être fondu, vaporisé, et prendre ainsi un volume plusieurs centaines, plusieurs milliers de fois plus grand. De même, à l'aide d'un refroidissement suffisant ou de la compression, les corps qui, à la température ordinaire, se trouvent à l'état gazeux, et qui, aux yeux du vulgaire, constituent à peine encore des corps, peuvent être liquéfiés, solidifiés. A la même température, un même corps présente souvent des aspects d'ailleurs très différents. Ainsi, le diamant et le charbon ont été pendant des siècles considérés comme des choses qui n'ont rien de commun. Ainsi, le soufre peut affecter l'aspect que tout le monde lui connaît et celui d'un sirop brun et visqueux. Ainsi, le phosphore, qui ordinairement est demi-transparent, très

flexible, luisant dans l'obscurité par suite d'une combustion lente, peut être amené à l'état d'une poudre brune, inodore, nullement phosphorescente, beaucoup moins fusible que sous le premier aspect; etc.

Mais quelles que soient les modifications, stables ou temporaires, que subisse un corps, il y a quelque chose en lui qui reste absolument invariable partout et toujours. Ce quelque chose, c'est ce qu'on appelle en mécanique et en physique sa *masse*.

Voyons d'abord quel est le sens précis de ce mot.

Sur un plan horizontal dur et poli (en fer ou en marbre, par exemple), plaçons des billes rigoureusement égales en volume, mais de diverses espèces : en ivoire, en liége, en fer, en platine, etc. Soumettons ces billes successivement à l'action d'un ressort, qu'à chaque fois nous tendrons de même, que nous ferons agir de manière à leur donner une impulsion dans le sens horizontal, et dont nous laisserons s'épuiser la tension sur elles. Nous remarquerons aisément que les vitesses que prennent ainsi ces billes, placées dans les mêmes conditions, sont très différentes les unes des autres : elles doivent évidemment dépendre, toutes choses égales, de la quantité absolue d'ÉLÉMENT MOBILE que le ressort est obligé de tirer du repos. On dit, en mécanique, qu'elles sont en raison inverse des racines carrées des masses de chaque bille. L'égalité de masse, dans deux corps différents, ne suppose donc pas simplement l'égalité des quantités d'élément mobile présentes : elle implique de plus l'égalité de la dépense d'énergie nécessaire pour donner une même vitesse aux deux corps, car dans chaque cas notre ressort a dépensé une même somme d'efforts sur nos billes, dont les vitesses ont été très différentes. L'existence nécessaire de la première de ces égalités est évidente : celle de la seconde ne l'est pas du tout, et exigeait une vérification expérimentale, car rien au monde n'eût permis d'affirmer *a priori* qu'une même dépense d'effort

Nous reconnaîtrons bientôt l'immense portée de ces questions au point de vue de la philosophie naturelle et de la métaphysique. Il y a des siècles qu'on les discute, et bien récemment encore, plus d'un les a déclarées insolubles. Elles sont pourtant résolues, et de la manière la plus radicale.

Ici déjà une première fois nous allons voir de quelle manière puissante intervient la théorie thermodynamique pour résoudre des questions qui semblaient à tout jamais hors de notre portée.

Tout le monde sait que les corps se dilatent par la chaleur, et diminuent de volume par le refroidissement. Si cette diminution restait constante pour chaque abaissement égal de température, et de plus, s'il n'existait pas de limite au refroidissement, il est bien évident que le volume d'un même corps, quel qu'il soit, finirait par se réduire à un point géométrique, à un infiniment petit, et il résulterait d'une manière tout aussi évidente de cette possibilité que le volume de l'élément matière serait variable et pourrait, dans du certaines conditions, se réduire en quelque sorte à rien : l'élément matière serait dans ce cas nécessairement divisible à l'infini. J'ai posé deux *si* : nous allons reconnaître immédiatement qu'il faut les rayer tous deux, avec toutes leurs conséquences,

La contraction du volume d'un corps pour chaque abaissement de température, d'un degré par exemple, va en diminuant avec la température elle-même. Pour un corps à l'état gazeux, la diminution de volume s'élève à près de 1/273 par degré de refroidissement; lorsque ce corps a été liquéfié par le froid, sa contraction par degré est déjà bien moindre : ainsi, le volume du mercure, par exemple, ne diminue plus que de 1/5500 par degré de refroidissement. Lorsque le corps a été solidifié, la contraction est encore moindre : ainsi, le cuivre ne se réduit que de 1/20000 par degré. Et à mesure que le corps solide lui-même se re-

froidit, sa contraction devient de plus en plus petite pour des abaissements égaux de température.

Ainsi donc, quand bien même la température d'un corps pourrait être diminuée indéfiniment, nous ne serions déjà plus en droit d'affirmer que le volume du corps peut aussi diminuer indéfiniment.

Mais la théorie mécanique de la chaleur est venue, presque à sa naissance, démontrer que l'abaissement indéfini de la température est une pure fiction, qu'il existe un zéro absolu où toute chaleur a disparu des corps, et que ce zéro, pour tous les corps de l'univers, se trouve à peine à 273° au-dessous de celui de nos thermomètres.

En partant de là, on peut aisément s'assurer que le volume d'un corps solide quelconque converge vers une limite, au-dessous de laquelle il ne peut pas descendre, et qu'à cette limite il ne diffère même pas considérablement de celui qu'il a à nos températures ordinaires.

Mais, dira-t-on, ce n'est pas seulement le froid qui fait diminuer le volume du corps, la pression le fait aussi, et qu'est-ce qui prouve qu'avec une pression excessive, le volume ne puisse pas être réduit à un point géométrique?

A cette question encore, la théorie mécanique de la chaleur donne, par deux chemins différents, une même réponse péremptoire. Toutes les fois qu'un travail mécanique, une dépense d'efforts, est employée à modifier la forme, le volume, l'état d'un corps, ce corps s'échauffe, et la quantité de chaleur produite est proportionnelle à la totalité du travail externe ou interne dépensé. Réciproquement, toutes les fois qu'une modification dans la forme, dans le volume, dans l'état général d'un corps, donne lieu à un travail mécanique, le corps se refroidit proportionnellement à ce travail.

Telle est l'une des propositions fondamentales de la thermodynamique, aujourd'hui radicalement justifiée par l'ex-

périence. Voyons quelle est ici l'une de ses conséquences immédiates.

Un corps dont le volume a été réduit par la compression, reprend son volume initial lorsqu'on diminue la pression à laquelle il est maintenant soumis. Si cette diminution se fait graduellement, le corps, en croissant, surmonte continuellement l'effort actuel qui agit sur lui en tout sens : il rend donc du travail et il se refroidit. L'augmentation de volume a-t-elle lieu parce que le corps croît dans sa totalité, ou seulement parce que certaines parties non compressibles se séparent de plus en plus sous l'action répulsive de la chaleur présente?

Acceptons dans son entier la première hypothèse, et admettons de plus qu'un corps peut être comprimé indéfiniment par un effort externe suffisant.

Supposons qu'on ait comprimé un corps solide quelconque de manière à réduire son volume de moitié, par exemple, et qu'on l'ait amené au zéro absolu. Si, dans cet état de choses, on diminue graduellement la pression que supporte le corps, le volume, par hypothèse, recommencera à croître, et reviendra, quand la pression sera devenue nulle, à la valeur qu'il eût prise s'il avait été refroidi sans être comprimé. Pendant cet accroissement de volume, le corps surmontera continuellement la pression à laquelle il est encore soumis : il se produira donc un travail mécanique externe. Mais il ne pourra plus se produire de refroidissement, puisque nous sommes au zéro absolu. Un corps amené à ce zéro pourrait donc rendre ou consommer du travail sans changer de température. Mais remarquons que si la tendance d'un corps comprimé à reprendre son volume est due, en totalité ou en partie seulement, à une autre cause qu'à la chaleur qu'il renferme, ou en d'autres termes équivalents : que si un corps constitue une totalité, ou renferme seulement une partie qui, au zéro absolu, peut donner ou recevoir du travail sans

changement de température, cette totalité ou cette partie sera aussi compressible à toute température sans qu'il en résulte un échauffement. Et dès lors il ne pourrait évidemment plus exister un rapport défini et constant entre le travail qu'on dépense en comprimant un corps et la chaleur que cette compression développe dans le corps.

L'hypothèse d'où nous sommes partis est donc fausse, et nous devons conclure de là :

Que la partie qui forme la masse d'un corps occupe dans l'espace un volume immuable, et que, par conséquent, elle est la somme de parties indivisibles, incompressibles. L'élément matière, en un mot, est constitué par des atomes finis, très-petits, mais non infiniment petits. Et le volume apparent qu'un corps occupe, pour nous, n'est autre chose que la somme des volumes immuables des atomes, plus ceux des intervalles variables qui les séparent.

Dans plusieurs de mes derniers travaux analytiques et expérimentaux, j'ai mis cette assertion hors de doute, en restant sur le terrain exclusif de la physique, et en suivant d'ailleurs plusieurs méthodes de vérification très-différentes. Il serait trop long, et d'ailleurs inutile, d'essayer de donner ici une analyse de pareils travaux spéciaux.

Terminons ce chapitre en concluant que l'existence de l'atome matériel fini et indivisible est aujourd'hui un fait aussi bien démontré qu'aucun de ceux que l'homme de science accepte pour ainsi dire comme des axiomes.

Cet atome suffit-il pour expliquer tous les phénomènes connus? L'élément matière est-il le seul principe constituant de l'univers visible et invisible? Est-il bien l'unique Dieu de cet univers? C'est ce que l'étude scientifique et sévère des faits nous apprendra, absolument comme elle vient de nous donner la certitude de l'existence de l'élément matière lui-même.

Mais faisons d'abord une digression pour reposer notre es-

prit. Quittons le terrain si sûr des sciences physiques, terrain que beaucoup de personnes pourtant trouvent si âpre et si rude; allons pour un moment sur le domaine de la philosophie; de tout ce que nous venons d'apprendre, tirons les conclusions métaphysiques qui en découlent presque d'elles-mêmes.

CHAPITRE II.

Puissance de pénétration des sciences physiques. — Vanité des philosophies qui prétendent se placer en dehors d'elles. — Le panthéisme pur est réfuté par le seul fait de l'existence d'un atome matériel fini et immuable de forme.

Nous venons de distinger et de spécifier l'un au moins des éléments constitutifs de l'univers. Nous avons été bien plus loin. Par l'analyse la plus stricte des faits, nous avons déterminé la manière d'être de cet élément dans l'espace; et nous avons ainsi résolu, dès le début, une question controversée pendant des siècles, et tranchée en deux sens toujours opposés par l'esprit de système.

Si quelque chose est de nature à nous donner une idée de la puissance de pénétration qu'ont acquise et qu'acquièrent chaque jour davantage nos sciences physiques et exactes, c'est certes un tel résultat. Et si quelque chose aussi est de nature à nous étonner, c'est l'incroyable prétention qu'ont eue de tous temps la plupart des philosophes, de résoudre en dehors des faits, quelquefois en dépit des faits, des questions qui évidemment ne peuvent être abordées qu'à l'aide de l'observation rigoureuse des phénomènes naturels. Lorsque nous voyons, par exemple, un génie aussi complet que Kant dicter des lois d'existence à la matière avant que qui que ce soit se fût donné la peine d'étudier d'un peu près les propriétés réelles de cet élé-

ment; lorsque nous l'entendons dire que par une force suffisante un corps peut être réduit à un point géométrique, tandis que l'étude presque superficielle des lois de compression nous apprend aujourd'hui que le volume apparent d'un corps solide ne peut être réduit que jusqu'à une limite immuable, fort rapprochée du volume actuel, nous sommes amenés à expliquer, sinon à excuser, le dédain qu'affectent beaucoup d'hommes de science pour les études philosophiques en général.

Mon intention ne saurait être un seul instant d'examiner ce qui a été soutenu *a priori* pour ou contre l'existence d'un atome matériel indivisible : ce serait faire perdre du temps au lecteur, et d'ailleurs l'entraîner dans une voie que j'ai signalée comme vicieuse, et que j'ai évitée de mon mieux dans tout le cours de ce livre. Je ne ferai que développer une réflexion que j'ai présentée déjà sous forme concise dans les esquisses préliminaires.

Voici à peu près le fond de tous les raisonnements par lesquels on a voulu réfuter l'existence d'un *atome limite*.

L'espace, dit-on, peut être divisé en parties aussi petites qu'on veut, et dont la limite dernière ne saurait être que le point géométrique sans étendue. Les corps, en tant qu'ils occupent l'espace, en partagent les qualités : ils sont donc divisibles, dans leur totalité et jusqu'à l'infini. Et comme avec nos moyens expérimentaux il nous est impossible de trouver une limite à la divisibilite d'un corps quelconque, on en a conclu qu'elle est effectivement illimitée.

Il saute aux yeux que, dans cette argumentation, on confond complétement l'espace, considéré comme le lieu de toutes nos conceptions géométriques, avec les substances elles-mêmes qui peuvent occuper cet espace, et que l'on prétend ainsi imposer *a priori* à *l'existence même* de ces substances les lois mathématiques des grandeurs purement idéales que nous pouvons y concevoir. C'est là un point de départ dont nous ne

saurions signaler assez fortement le côté défectueux et erroné.

L'existence de la matière, tout comme celle de tout autre principe constituant de l'univers, sont des *faits primitifs* que nous sommes obligés d'accepter tels quels, dont nous ne pouvons deviner *a priori* le pourquoi et le comment, et dont il est par conséquent impossible de trouver le mode ailleurs que dans l'étude rigoureuse des faits eux-mêmes. Ne pouvant rien créer, ne pouvant rien anéantir, l'homme ne peut non plus concevoir la *raison* d'existence de ce qui est. Qu'il s'agisse de l'existence de la MATIÈRE ou de celle de notre propre AME, nous ne pouvons que constater le fait, et l'étudier ensuite dans ses rapports avec d'autres faits semblables. Toutes les fois que l'homme voudra aller au delà, il aboutira à l'absurde, à la folie, ou se paiera de mots creux. Plus d'une fois, dans ce travail, j'aurai à répéter cette assertion, qu'on ne saurait assez faire ressortir : l'atome fini, un et indivisible, existe ou n'existe pas; aucun raisonnement *a priori* ne peut nous faire deviner ce qu'il en est. Si l'étude sévère des faits met cette existence hors de doute, nous sommes obligés de l'accepter telle quelle, que nous la comprenions ou non. Aucun raisonnement antérieur aux faits ne saurait plus l'abolir.

L'étude des phénomènes nous a effectivement amenés à accepter l'existence de l'atome indivisible, doué d'un volume fini et immuable. Elle nous amènera bientôt à reconnaître que la forme même de cet atome ne saurait être considérée comme une arbitraire indéterminée. Par cela même que cet atome est fini, nous pouvons, si petit qu'il soit, le diviser encore idéalement et géométriquement : mais là n'est plus la question. Que cet atome soit grand ou petit, son indivisibilité effective ou mécanique est un fait primitif que nous n'avons pas à expliquer, et qui relève de l'existence même de la matière : et, comme nous le reconnaîtrons, c'est à la matière seule, parmi les éléments de l'univers, que ce fait appartient en propre.

« Et maintenant, nous diront certains philosophes, que nous importent vos dissertations sur la divisibilité ou l'indivisibilité de l'élément matière! Nous font-elles faire un pas en avant ou en arrière dans la solution des grandes questions qui nous divisent, nous autres, depuis des siècles? Perdez-vous tant qu'il vous plaira dans les détails de vos sciences physiques : vous n'y trouverez pas un argument valable pour ou contre le spiritualisme, le panthéisme, le matérialisme, et c'est à nous exclusivement qu'appartient le droit, et que reviendra la gloire d'une décision finale ! »

Comme la décision finale se fait attendre depuis très-longtemps, et que tout ce qui y a été substitué provisoirement peut s'appeler, sans aucune épigramme, des *indécisions*, nous pouvons laisser ces esprits indépendants planer fièrement au-dessus des faits qu'ils méprisent, au-dessus des sciences expérimentales qu'ils dédaignent. Ne nous laissons intimider ni par leurs anathèmes ni par les siècles d'indécision qu'ils nous opposent. Mettons de suite l'une au moins de nos trois doctrines fondamentales à l'épreuve des faits positifs.

Le panthéisme pur, son nom même nous le dit, ne peut admettre dans l'univers entier qu'un élément unique susceptible de mille et mille modes de manifestations, de mille et mille transmutations; cet élément affecte, ou successivement, ou à la fois, les caractères d'élément mû ou mobile, d'élément moteur, d'élément vital ou animique. Chaque être, le cristal, la plante, l'animal, l'homme, chaque être fait partie du grand Tout, dont il ne reste détaché que temporairement, dans lequel il rentre pour en sortir sous d'autres formes. Virgile, dans son exposition philosophique si remarquable :

Principio cœlum ac terras, camposque liquentes.....

Virgile n'est qu'à demi panthéiste; il admet très-clairement

deux éléments distincts : l'esprit et l'élément pesant. L'esprit, il est vrai, est universel :

Mens agitat molem.....

il ne se localise que temporairement,

Inde hominum pecudumque genus, ...

mais sa nature spéciale et distincte n'en est pas moins caractérisée et mise en opposition avec celle de ce qui constitue la masse :

Igneus est ollis vigor,
.... quantum non noxia corpora tardant.

C'est là évidemment déjà un panthéisme très mitigé et s'approchant des limites inférieures du spiritualisme. Dans le panthéisme proprement dit, Dieu n'est pas seulement dans tout, mais il est Tout, et Tout est lui. Il n'existe plus ici ni matière, ni force, ni âme à jamais distinctes les unes des autres, et chacune de ces prétendues essences distinctes n'est qu'une manifestation particulière d'un même élément général.

C'est bien là la doctrine qu'admettent quelques-uns de nos philosophes modernes, et des plus éminents, lorsque, pour expliquer les phénomènes des êtres vivants, par exemple, ils disent que la MATIÈRE, en *s'organisant*, peut s'élever à devenir pensante, et transmettre à d'autres matières cette faculté. L'organisme de l'être vivant n'est plus ici une simple forme, mais bien une manière nouvelle d'existence d'un même principe.

Il est visible que, pour que cette grande et belle doctrine pût être soutenue dans son intégrité, il faudrait que la transmutabilité élémentaire fût reconnue comme réellement possible. Voyons ce qu'il en est.

Pour la grande majorité des hommes, — et ici il n'est pas

question seulement des hommes incultes, mais de tous ceux qui ne s'occupent point habituellement des sciences naturelles, — quel que puisse être, d'ailleurs, leur degré de culture intellectuelle, l'indestructibilité quantitative des éléments qui constituent les corps n'est nullement un fait évident par lui-même. Lorsque, par exemple, le cadavre d'un être vivant, d'un homme, d'un animal, d'une plante, se décompose, et finit par ne laisser qu'un peu de poussière que le vent balaie; lorsqu'un morceau de fer se rouille lentement à l'air, tombe en poudre et se disperse; lorsque l'eau abandonnée à elle-même dans un vase ouvert diminue de volume et finit par disparaître, bien des personnes, peut-être la très grande majorité, inclinent à croire qu'il y a eu quelque chose qui a réellement disparu, qui s'est *anéanti*. Combien n'y en a-t-il pas qui se demandent avec crainte si l'eau qui est à la surface de la terre ne se dessèchera pas à la longue. Et si nous passons à un ordre de faits plus élevés, combien n'y en a-t-il pas qui affirment qu'il peut y avoir des êtres vivants doués d'âmes périssables? Cette idée d'un anéantissement possible de ce qui *est* ne répond pourtant point à l'un de nos instincts; il s'en faut bien. Et, chose extrêmement remarquable, contrairement à ce qui arrive d'ordinaire, c'est l'éducation scientifique qui réveille ici un instinct réel, et finit par le rendre inébranlable. L'homme, en effet, qui observe la nature, qui étudie ses phénomènes, remarque peu à peu que rien de ce qui est ne rentre jamais dans le néant, que rien n'en sort spontanément; il arrive enfin à se convaincre, en un mot, que le jugement de la majorité est un des plus erronés qui se puisse concevoir. Pour lui, l'affirmation : *nihil ex nihilo, nihil in nihilum*, devient un axiome : aucun des éléments, quels qu'ils soient, qui composent les corps, ne peut s'anéantir. Cette conviction ne relève pas simplement de l'observation des faits, car mille faits semblables ne nous prouveraient pas qu'un mille et unième fait ne puisse être con-

traire. Elle relève du sentiment plus ou moins clair; mais toujours énergique, que nous avons de notre propre individualité et de sa persistance : sentiment que, dans l'étude de la nature, nous transportons à notre insu hors de nous, et qu'alors, avec bonheur, nous voyons sanctionné par l'observation. Cet instinct et la conviction qui en dérive sont un des dons les plus précieux qu'une Providence bienveillante ait pu faire à l'être de raison.

Mais si une éducation scientifique nous met à l'abri de l'idée d'une destructibilité possible et fatale de ce qui *est*, a-t-elle la même action préservatrice contre l'idée d'une transmutabilité?

Non, si l'on part des apparences. Oui, si l'on part d'un examen plus approfondi des jugements divers.

Lorsqu'on parcourt superficiellement les ouvrages modernes des sciences générales, ou les articles critiques concernant ces ouvrages, que donnent nos revues périodiques, on y voit apparaître à chaque page l'idée de la transformation, de la transmutation, des manifestations variées d'un élément connu. La lumière, la chaleur, l'électricité, la vie, la pensée (je parle ici des ouvrages où l'on a du moins le courage de s'exprimer clairement) y sont présentées comme des *modes*, des transformations de la matière. Il semble, au dire de bien des auteurs, que ce soit cette idée qui constitue la grande synthèse moderne; et l'on est porté à conclure que l'étude des sciences naturelles conduit directement au panthéisme. C'est pourtant là une des plus grosses erreurs que l'on puisse commettre. En y regardant de plus près, en effet, on reconnaît aisément qu'il n'est nullement question, dans cette prétendue synthèse, de transformations proprement dites d'un élément en un autre, mais qu'il ne s'agit que des mouvements divers d'un même élément, et des changements d'un de ces mouvements en un autre. En un mot, on ne tarde pas à se voir en plein matérialisme.

Les philosophes réellement panthéistes qui admettent, par exemple, que l'élément matière peut s'élever graduellement en titre, et devenir capable de penser, ceux-là, dis-je, sont en très faible minorité. Et puisque je vais réfuter leur doctrine par l'une de ses faces, je puis me permettre d'ajouter que leur point de vue est bien autrement élevé et poétique que ne l'est la synthèse précédente.

En réalité, l'étude sévère des faits est tout aussi hostile à l'idée d'une transmutation d'un élément en un autre qu'à celle d'un anéantissement possible de cet élément. Nous aurons à chercher bientôt si l'électricité, la chaleur etc. sont des modes d'un même élément. Pour le moment, il est essentiel de faire remarquer que l'ÉLÉMENT MATIÈRE, partout où nous le retrouvons, est toujours identique à lui-même quantitativement et qualitativement, et il n'y a pas un seul fait connu qui autorise à croire qu'il puisse jamais avoir été modifié. C'est là, il est vrai, un genre de preuves qui ne procède que par voie d'exclusion, et qui, par conséquent, ne serait absolu que si tous les faits possibles étaient connus. Mais nous disposons maintenant d'une affirmation capitale, à laquelle il n'y a aucune réplique possible.

Par sa seule définition, en effet, le panthéisme proprement dit exige la divisibilité à l'infini des corps dans leur totalité; par sa seule définition, il est absolument incompatible avec l'idée de l'existence d'un atome matériel indivisible; car si celui-ci existe, il devient un individu par sa nature même distrait à jamais du grand tout, et il échappe à jamais à toute transmutation de nature et de forme. Et alors évidemment il n'y a plus de raison pour se refuser à admettre qu'il existe encore d'autres individualités à jamais distinctes les unes des autres, à jamais distinctes du grand Tout. En démontrant l'existence de l'atome matériel, invariable en grandeur et en forme, nous avons donc de fait réfuté le panthéisme dans son expression la plus élevée, et, je ne crains point de le

dire, la plus poétique, tel qu'il est compris, par exemple, par quelques-uns des philosophes de l'Inde.

Nous aurons à revenir sous d'autres formes sur cette grande doctrine, que des esprits superficiels seuls peuvent confondre avec le matérialisme. Mais ce qui précède suffit déjà pour montrer combien est mal fondé ce superbe dédain que certains esprits affectent pour les faits et pour les sciences de faits. La question de la divisibilité illimitée de la matière et de l'existence d'un atome semble, au premier abord, n'intéresser que la physique et la chimie : au fond elle touche au problème le plus élevé qui se soit jamais posé à la raison humaine. En la résolvant à l'aide des sciences exactes, nous résolvons donc ce problème lui-même.

LIVRE DEUXIÈME.

CHAPITRE I.

stence nécessaire de l'élément intermédiaire spécifiquement distinct de l'élé-
nent matière. — Interprétations diverses proposées pour les phénomènes dy-
namiques.— Réfutation de ces doctrines. — Conclusion générale.

Notre soleil avec son cortége de planètes, de comètes, les
anètes et leurs satellites, toutes ces étoiles radieuses, autres
ondes sans nombre, éparpillés dans l'espace infini, tous ces
es distincts sont dans un état incessant de rapports des
s variés : rapports de lumière, de chaleur, d'électricité,
ttraction, de répulsion ; rapports qui font de l'univers un
nense et harmonieux organisme, où toutes les unités dis-
ctes sont solidaires les unes des autres.

es parties qui composent ces êtres, et que l'on peut con-
oir comme distinctes en eux, sont dans le même état per-
nent de rapports. Ainsi en est-il, comme exemple particu-
, de tous les corps que nous pouvons séparer de la sur-
e de notre terre, ou beaucoup plus correctement, de ceux
sont séparables, et qui ainsi par leur totalité forment le
be terrestre.

Mais un corps homogène quelconque, solide, liquide ou
eux, ne constitue point un tout continu : il est formé,
us le savons maintenant, d'unités indivises, disjointes,

plus ou moins éloignées les unes des autres, selon l'état actuel du corps. Par ce fait même que ce corps se présente comme un tout, il est clair que ces unités disjointes sont aussi dans un certain rapport entre elles et avec celles de tous les autres corps : rapport qui, d'une part, maintient le corps tel quel, et qui, d'autre part, *le fait connaître* à d'autres corps.

Et maintenant qu'est-ce qui établit ces rapports ? Qu'est-ce qui remplit le *vide*, évidemment *apparent*, qui sépare deux corps distincts en relations de lumière, de chaleur, d'électricité, d'attraction ?... Qu'est-ce qui maintient, à des distances déterminées et d'ailleurs variables, les atomes des corps ?

Au lieu de laisser l'esprit du lecteur en suspens et d'aller pas à pas avec lui jusqu'à la réponse inévitable, je vais droit au but. A ces grandes questions je réponds immédiatement par la grande et radicale affirmation finale à laquelle nous conduit l'étude rigoureuse et rationnelle des phénomènes.

Les rapports de soleils à soleils, de corps à corps, d'atomes à atomes et, beaucoup plus généralement encore, les rapports d'êtres à êtres, ne peuvent être établis que par une classe d'éléments intermédiaires d'une nature absolument différente de celle des éléments matériels, et jouant à la fois le rôle de puissance motrice et d'agent de rapports entre les atomes matériels et entre les corps.

Et j'ajoute maintenant que toute philosophie, toute métaphysique, qui prétend marcher en dehors de cette affirmation, viole l'ensemble des faits, fait fausse route et est destinée à périr.

Nous avons pu aller sans dévier à notre but, lorsqu'il s'est agi de spécifier et de distinguer l'ÉLÉMENT MATIÈRE considéré en général : l'examen d'un nombre relativement réduit de phénomènes nous a permis de passer rapidement par-dessus les obstacles. Il ne nous est plus possible de procéder d'une manière aussi immédiate maintenant. Non point du tout que

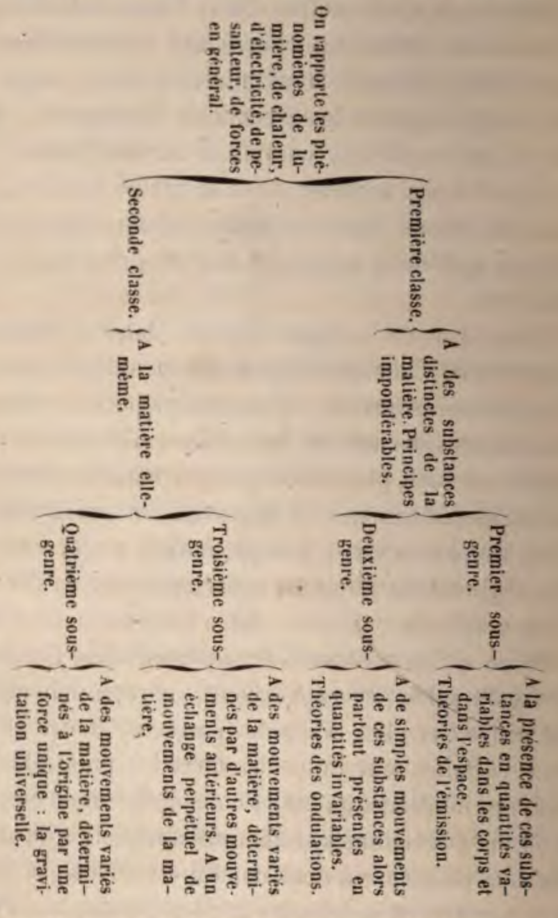
l'existence et la nature de l'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE soient plus difficiles à constater que celles de l'ÉLÉMENT MATIÈRE. Mais l'esprit de système, je dirais presque l'*esprit de parti*, et puis les assertions en apparence simples et séduisantes d'un matérialisme pourtant grossier, ont tellement obscurci la question que nous aurons à faire un travail continu de critique en même temps que d'affirmation. Nous aurons à débarrasser péniblement notre route des ronces qui l'encombrent, avant d'arriver à une éclaircie; nous aurons à lutter corps à corps avec des doutes et avec des erreurs de tous genres, avant de parvenir à ce terme où, comme il advient toutes les fois qu'une vérité nous apparaît dans sa pleine lumière, il nous semblera que nous avions toujours admis comme évidente l'affirmation que nous aurons eu tant de peine à mettre hors de doute.

Pour procéder d'une façon concise, claire et méthodique, il est nécessaire d'examiner rigoureusement les diverses hypothèses explicatives qui ont été proposées pour rendre compte des phénomènes de chaleur, de lumière, d'électricité, et puis les hypothèses bien plus rares qu'on a hasardées pour expliquer aussi le phénomène de la gravitation universelle. Leur réfutation nous conduira, presque malgré nous, à notre but.

Dès l'origine de la physique expérimentale, on s'est aperçu de la ressemblance qui existe entre les phénomènes les plus variés de ce qu'on a nommé les *impondérables*, et l'on s'est efforcé de chercher les rapports et les rapprochements qui existent entre eux. Les résultats fructueux de ces efforts ont constitué certainement l'une des faces les plus intéressantes de la science moderne, qu'on les considère soit en eux-mêmes, soit dans les déductions synthétiques auxquelles ils ont donné lieu. Ils sont de nature à nous conduire rapidement à la métaphysique positive et rationnelle la plus élevée, et, chose remarquable cependant, ils ont poussé la plupart des esprits vers le matérialisme le plus radical. Au point de vue philoso-

phique, ce côté de la question ne sera pas un des moins intéressants que nous aurons à examiner. Mais tenons-nous d'abord dans le cercle des sciences physiques toutes pures.

Les principales hypothèses explicatives peuvent se diviser en deux classes très-distinctes, qui se subdivisent elles-mêmes chacune en deux sous-genres nettement limités.



L'ordre dans lequel je présente ces interprétations est, à dire vrai, l'ordre historique dans lequel elles se sont formées

dans ces deux derniers siècles, et nous donne ainsi une idée très nette de la marche des sciences physiques. C'est aussi celui qu'il convient de suivre dans l'examen critique que nous allons en faire. Nous ne tarderons pas à nous convaincre que ces diverses hypothèses ont toutes un côté spécieux et même correct dans la forme, mais qu'elles pèchent en ce qu'elles ne sont que partielles et qu'elles omettent chacune une face ou une autre de l'ensemble des phénomènes à expliquer.

§ 1.

Réfutation de la doctrine qui attribue les phénomènes de lumière, de chaleur, d'électricité, à des fluides distincts de la matière, mais pourtant analogues à elle dans leur essence.

Cette toute première doctrine attribuait les phénomènes des impondérables à des fluides éminemment subtils, élastiques, capables de pénétrer dans les intervalles atomiques des corps, dénués de pesanteur, mais pourtant attirés et localisés par la matière des corps.

La chaleur, par exemple, était assimilée à une espèce de gaz qui, en pénétrant dans les interstices atomiques, sépare les parties entre elles etc.

La lumière était attribuée à des particules lancées avec une grande vitesse par les corps lumineux, et il en était de même quant au calorique rayonnant.

Il est, je pense, inutile d'entrer dans de grands détails à l'égard de cette interprétation, et de dire comment on s'est efforcé de l'approprier aux exigences de chaque application spéciale. La vérité est que, telle qu'elle était conçue, elle était insoutenable presque dès l'origine : pour ne citer qu'un seul exemple, on n'a jamais pu rendre compte le moins du monde ni de la chaleur ni de la lumière continues que peut dévelop-

per le frottement des corps, ou que développent et l'étincelle et les courants électriques ; car il est impossible d'expliquer comment une substance, analogue même de très-loin, à la matière, pourrait être créée continuellement par le frottement, par exemple. Ce n'est cependant que l'apparition de la théorie thermodynamique qui a décidément fait abandonner l'interprétation dans son ensemble, et à ce titre il est utile d'en parler un peu plus longuement.

Selon cette doctrine évidemment, la quantité de chaleur réellement présente dans un corps ne peut varier que par suite du passage de la chaleur de ce corps dans d'autres ou dans l'espace, et réciproquement. Or c'est là une des propositions que l'expérience a décidément réfutées le plus radicalement. On sait, en effet, aujourd'hui de la manière la plus positive, que, dans un moteur quelconque où c'est la chaleur qui agit comme puissance motrice, il y a toujours un déchet de chaleur rigoureusement proportionnel à l'effet dynamique de ce moteur. On sait que, dans un poids d'une vapeur quelconque, il n'y a en réalité pas plus de chaleur que dans le même poids de liquide pris à la même pression et à la même température que cette vapeur; bien que pour engendrer cette vapeur, il ait pourtant fallu fournir au liquide une quantité très grande de chaleur: ici toute cette chaleur est employée à produire un travail externe et interne. Bien plus, on sait que, quand bien même, dans un moteur, la chaleur n'agit pas immédiatement comme puissance dynamique, elle disparaît ou apparaît encore en quantité proportionnelle au travail mécanique donné ou reçu par le moteur, pourvu qu'elle soit en dernière analyse le seul phénomène sensible. Ainsi, par exemple, dans les êtres vivants, et pour spécifier, dans l'homme, la puissance dynamique qui détermine la contraction des muscles et qui nous permet de produire un travail externe, n'est évidemment pas la chaleur ; mais celle-ci est le dernier phénomène sensible qui se manifeste extérieurement à l'orga-

isme, et par ce seul fait il disparaît ou il apparaît en nous de la chaleur, selon que nous donnons ou que nous recevons du travail. Je me permets ici de renvoyer à mes travaux expérimentaux les lecteurs qui voudraient entrer plus à fond dans cette question : ils la trouveront entre autres dans le premier livre de mon *Exposition analytique et expérimentale de la thermodynamique.*

Le principe fondamental mis aujourd'hui hors de doute, c'est qu'il y a équivalence parfaite entre tous les phénomènes dynamiques de l'univers, et que quand l'un de ces phénomènes se manifeste, il y en a nécessairement un autre qui cesse sous forme proportionnelle. Ce principe réfute par son seul énoncé l'interprétation qui attribuait les phénomènes du calorique, de l'électricité, à des fluides ayant la ressemblance même la plus éloignée avec la matière et n'en différant que par un plus grand degré de subtilité, d'élasticité etc. ; car ces fluides ne pourraient pas, même en apparence, cesser d'être là où leur présence aurait une fois été constatée. On faisait du calorique, par exemple, une espèce de gaz impondérable, capable de pénétrer les corps et de séparer leurs atomes par son interposition ; on en faisait, en un mot, seulement une matière d'une autre espèce : cette interprétation évidemment succombe devant le principe ci-dessus.

§ 2.

Réfutation de la doctrine qui attribue les phénomènes de lumière, de chaleur, d'électricité, à de simples mouvements qui auraient lieu dans des substances distinctes de la matière, mais pourtant analogues à elle dans leur essence.

La seconde interprétation, celle qui consiste à attribuer les phénomènes de chaleur, de lumière etc. à des mouvements oscillatoires spéciaux, qui ont lieu dans une SUBSTANCE diffé-

rente de la MATIÈRE et partout répandue, cette interprétation, dis-je, *tient tête* au principe ci-dessus. Le calorique, l'électricité, n'étant considérés que comme des mouvements particuliers ayant lieu dans cette *substance*, dans l'*éther universel*, on conçoit aisément qu'un de ces mouvements puisse se substituer quantitativement à un autre, et qu'ainsi, quand il se manifeste du calorique dans un conducteur, par exemple, le mouvement électrique cesse sous forme équivalente. En ce sens, et en bien d'autres encore, cette doctrine est logique et peut en tous cas servir à *figurer*, à *peindre* les phénomènes, ce qui est un grand avantage déjà. Ainsi, par exemple, la théorie des ondulations lumineuses qui s'est substituée à la doctrine de l'émission de Newton, et qui assimile la lumière à un son, à un mouvement oscillatoire de l'éther, traduit certainement avec la dernière fidélité les phénomènes de lumière, et si, comme nous allons voir bientôt, elle n'est non plus l'expression totale de la vérité, elle en est du moins une traduction partielle des plus utiles.

Mais voici maintenant le côté vraiment vulnérable de cette interprétation. Du moment qu'on enlève à la substance universellement répandue, à l'éther, les caractères essentiels de la matière, — et c'est là, nous le verrons, l'expression réelle de la vérité, — du moment qu'on la prive de toute masse, par exemple, il devient impossible d'expliquer comment les mouvements de l'éther calorifique, luminique, électrique, peuvent, dans de certaines conditions, se communiquer aux atomes matériels, ou tout au moins agir sur ceux-ci de manière à modifier leur position respective. Ainsi, par exemple, l'éther calorique étant dénué de masse, il est impossible d'expliquer comment les vibrations seules de cet éther, quand elles s'accroissent dans un corps, peuvent séparer les atomes de ce corps en surmontant des efforts externes et internes.

Et, d'un autre côté, si l'on fait seulement de l'éther en général un principe plus subtil, plus rare que nos gaz les plus

aréfiés, ce n'est plus la peine de les distinguer radicalement le la matière. Il y a d'ailleurs en tout cela une contradiction bien plus grave, qui fait réellement tomber l'interprétation comme doctrine d'ensemble.

On a fait des éthers électrique, luminique, calorique, des espèces de gaz impondérables, c'est-à-dire des principes échappant à l'attraction générale etc.; cependant les premières exigences de l'optique, par exemple, veulent que l'éther luminique soit plus dense dans les corps qu'ailleurs et soit par conséquent soumis à une attraction. On a, je le sais, essayé d'éluder la contradiction, en dotant l'éther et la matière de forces spécifiques qui seraient indépendantes les unes des autres; mais il devient alors encore impossible d'expliquer comment l'éther se localise de telle ou telle manière dans les corps autrement que dans l'espace. Ces considérations ont fait abandonner, par presque tous les physiciens modernes, l'hypothèse de l'existence d'un ou de plusieurs éthers universellement répandus, dont les mouvements donneraient lieu aux phénomènes de lumière, de chaleur etc.

Je montrerai bientôt qu'après être parti d'une critique très juste, on s'est laissé entraîner dans une autre doctrine tout aussi vulnérable, et qu'en définitive la doctrine des *ondulations éthérées* est simplement insuffisante. Elle pèche, d'une part, par la terminologie, qui demande à être radicalement modifiée; elle pèche, d'autre part, en ce qu'elle laisse dans l'ombre un ordre tout entier de phénomènes : ceux dont l'ensemble constitue le DYNANISME ou la science des FORCES. Mais, en somme, elle est facile à corriger.

§ 3.

Réfutation de la doctrine qui attribue tous les phénomènes de l'univers à de simples mouvements de la matière. Première affirmation rationnelle et synthétique.

L'idée, préconçue chez beaucoup de personnes, que tout est nécessairement simple dans la nature a fait substituer presque généralement aux deux interprétations précédentes celles qui consistent à attribuer à la matière et à ses mouvements tous les phénomènes d'attraction, de répulsion, de chaleur, de lumière, d'électricité. J'ai le regret d'être obligé d'ajouter que bien des partisans de cette doctrine ont exprimé pour les deux précédentes un mépris quelquefois injurieux et qui serait déplacé même dans la bouche de philosophes plus sensés que ceux qui ont voulu faire de la matière et de ses mouvements le Dieu de l'univers.

Pour utiliser méthodiquement notre critique et la ramener à une affirmation finale, je donne de suite à la question à étudier la forme d'un dilemme interrogatoire, auquel de fait elle se réduit nécessairement.

Le mouvement d'une partie distincte de MATIÈRE résulte-t-il toujours et immédiatement d'un mouvement antérieur d'une autre partie distincte de cet ÉLÉMENT ?

Ou bien existe-t-il dans l'univers un ÉLÉMENT *spécial* capable, sans aucun mouvement antérieur, de tirer la matière du repos ou de l'y faire rentrer ?

Nous n'avons aucune idée de ce qu'est l'essence même du mouvement, et nous ne savons aucunement ce qu'il y a de plus ou de moins dans un corps en mouvement que dans un corps en repos. On a écrit des centaines de volumes sur ce sujet, et à force d'écrire et d'ergoter, quelques penseurs en sont arrivés à nier le mouvement absolu et à faire du mouve-

ment en général quelque chose de subjectif, de relatif à nous! Il en est advenu ici probablement ce qui a lieu pour toutes les questions très simples : on rejette le fond à cause de cette simplicité même ; et puis, à force de vouloir éclaircir et prouver ce qu'est la forme, on rend la question obscure et inintelligible pour tous. Nous n'avons point à nous occuper du mouvement au point de vue de son essence même ; je me bornerai à rappeler en passant aux personnes qui nient l'existence du mouvement absolu, qu'elles oublient totalement de réfléchir au mouvement de rotation et à ses conditions.

Dans l'expression la plus générale, et sans entrer dans aucune recherche de causalité, nous pouvons provisoirement admettre simplement que le mouvement est un état particulier d'un corps, et nous n'avons alors pas de raison pour dire qu'un corps, supposé unique dans l'espace infini, ait été de toute éternité à l'état de repos plutôt qu'à l'état du mouvement.

La question prend un caractère beaucoup plus clair et plus à l'abri de toute chicane de mots, lorsqu'au lieu de nous préoccuper de l'essence même du mouvement, nous venons à considérer ses variations. Si l'état de mouvement ne suppose pas nécessairement l'existence d'une cause, il en est tout autrement de ses changements de grandeur ou d'intensité. Le passage d'un corps de l'état de repos à l'état de mouvement, de l'état de mouvement à un mouvement moindre ou au repos, et, ce qui revient au fond au même, les changements de direction d'un corps en mouvement sont pour tous les hommes des effets, et contraignent l'esprit de l'homme le plus simple, comme celui du philosophe, à remonter à l'idée de cause et à concevoir cette cause d'une manière ou d'une autre. L'observation la plus élémentaire, de tous les jours, nous conduit à diviser temporairement ces causes en deux grandes classes parfaitement distinctes en apparence : nous verrons bientôt qu'il n'en existe de fait qu'une seule.

1° Dans certains cas, nous apercevons l'origine du mou-

vement à l'aide de nos sens (ou tout au moins à l'aide de l'imagination aidée antérieurement par les sens).

2° Dans d'autres cas, nous ne l'apercevons en aucune façon.

Je m'explique à l'aide d'exemples :

1° Lorsqu'un corps en mouvement heurte un autre corps en repos ou doué d'un mouvement différent en grandeur ou en direction, il y a toujours soit partage, soit échange ; l'état du premier passe partiellement ou totalement (en grandeur) dans le second. Le changement d'état de l'un trouve pour nous sa cause immédiate dans le mouvement antérieur de l'autre. Bien que nous ne sachions pas ce que c'est que l'état en lui-même ni ce qui se passe dans les deux corps au moment du partage, notre esprit est ici satisfait, et ne pousse pas ses recherches plus loin. Le mouvement étant là, nous trouvons naturel qu'il passe d'un corps dans un autre, qu'il se continue sous une forme ou sous une autre.

Il est une multitude de phénomènes naturels où notre esprit trouve ainsi à se satisfaire, lors même que nos sens ne nous montrent pas directement le corps ou les parties matérielles en mouvement qui partagent leur état avec d'autres tombant sous nos sens.

Nous ne *voyons* pas, par exemple, l'air en mouvement, le vent qui emporte un nuage ou qui, à la surface de la terre, ébranle les corps solides ou liquides qui s'y trouvent en repos ; mais une seule seconde de réflexion nous permet de satisfaire notre esprit, quant à la nature de la cause.

2° Mais il existe une multitude de phénomènes aussi, où nos sens tout seuls, ou aidés des instruments les plus puissants, ne nous montrent absolument aucun corps, aucune partie matérielle quelconque en état de mouvement antérieur, et où pourtant un corps ou ses parties passent du repos au mouvement, du mouvement au repos, et changent de direction lorsqu'elles sont en mouvement.

En tout premier lieu, la raison qui rend les corps pesants,

qui fait que tous tendent les uns vers les autres, qui fait que la plus petite parcelle de matière tend à se rapprocher des autres parcelles répandues dans l'espace infini, cette raison échappe totalement à nos investigations directes. Il en est absolument de même des attractions et des répulsions électriques, magnétiques; il en est de même de la répulsion réciproque que semblent éprouver les parties matérielles d'un gaz et qui fait que ce gaz a une élasticité et une pression propres etc. Dans toutes ces relations qui se montrent à nous comme causes de mouvement des parties libres de la matière, nos sens ne nous montrent absolument rien qui puisse être conçu par nous comme *poussant* la MATIÈRE par suite d'un mouvement préexistant.

Nos sens nous trompent-ils ici? Le corps pesant que je soutiens, par exemple, dans la main par suite d'un effort contraire que j'oppose à la pesanteur, est-il poussé peut-être par des particules en mouvement qui échappent à ma vue, à mon toucher, et qui l'entraînent vers le sol dès que je l'abandonne? Suis-je, en un mot, dans l'erreur lorsque j'attribue à quelque chose de totalement différent de la matière ce qui fait que, dans des millions de cas, deux parties matérielles veulent se rapprocher ou s'éloigner l'une de l'autre, et le font dès qu'elles sont libres dans l'espace?

La question ainsi posée est des plus claires. Nous devons la résoudre comme métaphysiciens et comme physiciens, comme penseurs et comme observateurs. Non qu'il soit entendu par là qu'un homme sensé puisse penser sans observer ou observer sans penser. Mais en toutes sciences, physiques, morales, politiques, religieuses, peu importe, il existe deux genres de démonstrations : les unes se tirent de notre seule puissance propre et vont du dedans au dehors; les autres se tirent des faits et viennent du dehors au dedans. Il n'est plus permis aujourd'hui de se tenir dans l'un ou l'autre de ces cercles exclusivement : n'étant point concentriques, leurs

circonférences se coupent, et une portion d'arc manque à l'un et à l'autre; l'esprit incomplet qui veut se limiter dans l'un se trouve tout à coup là devant un précipice dans lequel s'écroulent ses plus belles combinaisons.

Admettons d'abord une erreur fondamentale de nos sens et de notre jugement : après tout, il y a eu de tous temps des esprits d'une incontestable profondeur qui ont cru que c'est une erreur. Voyons la conséquence immédiate.

Soient deux corps quelconques A et B (deux atomes ou deux globes du firmament), séparés par un intervalle A—B, *pour nous*, vide de MATIÈRE. Ces deux corps, en repos relatif, s'attirent, c'est-à-dire qu'ils tendent à s'approcher l'un de l'autre, et qu'ils se mettent en effet en mouvement dès qu'ils sont libres.

Ces deux corps, dit-on, sont *poussés* l'un vers l'autre. Nous pouvons concevoir et expliquer ce fait de deux façons équivalentes.

Supposons l'espace sillonné dans toutes les directions possibles par une infinité d'atomes μ, animés d'une vitesse excessive. Ou bien, supposons l'espace rempli d'un gaz très-rare dont les atomes μ oscillent dans toutes les directions possibles et aussi avec une vitesse excessive.

Si dans cet espace nous concevons un atome matériel unique A, impénétrable et très-petit, mais non infiniment petit, — car alors le phénomène devient impossible, — cet atome, frappé continuellement et en tous sens par les μ, restera *immobile*. Mais si, à une distance quelconque de A, nous concevons un second atome semblable B, les deux atomes A et B se serviront réciproquement d'*écran* : leurs deux faces en regard recevront moins de chocs des μ que leurs faces opposées; *ils tendront donc l'un vers l'autre, ils s'attireront.*

Telle est l'explication palpable, visible, donnée de l'attraction universelle par quelques auteurs modernes. On peut étendre à un corps, à une réunion d'atomes, ce qui vient

d'être dit des atomes uniques A, B. Mais alors déjà l'explication se complique ; il faut greffer sur elle des hypothèses accessoires et gratuites : là toutefois n'est pas le point vulnérable.

Une condition suprême est imposée à ce mouvement, oscillatoire ou translatoire, invisible, des μ : il faut qu'il reste *inaltéré*, tant qu'il ne se communique pas, tant que A et B restent immobiles. Autrement la somme de travail qu'il représente irait en diminuant sans cesse et sans cause dans l'UNIVERS : *nihil in nihilum*.

Il faut, en un mot, que chaque μ, après avoir frappé normalement A ou B, *rebondisse* sans perte de vitesse. Mais, pour rebrousser chemin ainsi, il faut que chaque μ s'arrête, passe au repos pendant un instant infiniment petit. Il faut donc de toute nécessité que dans les μ ou dans les atomes A et B eux-mêmes, il y ait quelque chose qui soit capable, sans préexistence de mouvement, de faire passer la MATIÈRE du repos au mouvement ou du mouvement au repos.

Je viens de considérer l'attraction dans toute sa généralité ; la même chose rigoureusement peut se dire de la répulsion, dans sa forme la plus générale aussi ; pour être complet, je prends cependant un exemple spécial de ce dernier genre de phénomènes, et je suppose que les gaz soient constitués par des particules matérielles qui se meuvent dans toutes les directions possibles, chacune en ligne droite, et qui changent de direction sans changement de vitesse lorsqu'elles rencontrent un obstacle fixe.

Dans cette hypothèse, une des plus claires et des plus ingénieuses certes qui aient été proposées et que je choisis précisément par cette raison, dans cette hypothèse, dis-je : 1° la densité du gaz relève, comme de juste, du nombre relatif de molécules renfermées dans l'unité de volume ; 2° la pression est due aux chocs des molécules du gaz contre les parois du vase qui le contient ; 3° la température du gaz dépend de la

vitesse absolue des molécules. Le calorique n'est, dès ce moment, plus un principe particulier; les phénomènes de chaleur dans les gaz sont dus désormais, et exclusivement, au mouvement rectiligne des particules constituantes : ce qu'on avait pris jusqu'ici pour une répulsion réciproque des parties gazeuses résulte des chocs de ces parties contre les parties en repos ou en mouvement des corps qui servent de contenants au gaz. Je reviendrai plus en détail, et comme il convient, sur cette hypothèse. Pour le moment, je ne fais remarquer qu'une chose.

Chaque atome, en frappant la surface d'un corps en repos (par exemple les parois du réservoir où se trouve le gaz), se relève avec toute sa vitesse initiale; autrement le travail que représente son mouvement diminuerait sans cause : *nihil in nihilum*. Chacun, au moment du choc, commence par perdre toute sa vitesse, s'arrête un instant infiniment court, et reprend une vitesse égale en sens contraire.

Il faut donc que ces atomes ou ceux des corps frappés soient élastiques; il faut en un mot qu'il s'y trouve *quelque chose* qui, sans aucun mouvement antérieur, soit capable de tirer la matière du repos ou de l'y faire rentrer.

Que l'on examine de près telle hypothèse qu'on voudra qui tend à expliquer tous les mouvements du monde inanimé par d'autres mouvements antérieurs, et l'on verra que cette hypothèse peut finalement être réduite aux termes précédents. Il n'est en aucune façon nécessaire, pour arriver à cette réduction, de remonter à l'origine des choses, de faire de l'histoire au lieu de faire de la physique. Partout où deux molécules oscillent, sont dans un état de va-et-vient et passent par des périodes alternatives de mouvement et de repos relatifs, il faut qu'il se trouve quelque chose d'absolument différent d'elles-mêmes en nature, qui soit capable de détruire le mouvement établi, et de rétablir intégralement le mouvement détruit.

Et la question se réduit toujours à savoir si ce *quelque chose* réside *dans l'*ATOME MATÉRIEL lui-même, ou se trouve *dans l'espace vide* de MATIÈRE qui sépare deux atomes.

Quoi qu'il en soit pour le moment, nous voyons déjà ici s'écrouler l'une des assertions fondamentales de la doctrine que nous discutons : assertion regardée comme évidente par un grand nombre de personnes qui ne s'occupent même nullement de philosophie naturelle et de métaphysique.

« Le mouvement de la matière ne peut naître que d'un « autre mouvement antérieur, » dit cette doctrine.

Le mouvement de la matière, répondons-nous maintenant, ne naît au contraire *jamais* immédiatement du mouvement. Quant à l'apparence, cela est évident : lorsque nous laissons tomber une bille élastique sur un plan solide et rigide, elle rebondit ; il y a donc un instant où tout mouvement *apparent* est annulé, car la bille *s'arrête* pour revenir sur elle-même ; au moment où la bille frappe le plan, elle se déforme comme un ressort que nous plions ; le mouvement qui *renaît* en sens contraire est dû à la tendance qu'elle a, comme le ressort, de reprendre sa forme ; et cette tendance est par conséquent antérieure au mouvement et n'a rien de commun à lui. Il est facile de démontrer que les choses se passent absolument de même lorsqu'une bille élastique en frappe une autre semblable au repos : les deux fléchissent comme un ressort au moment du choc, et c'est par suite de cette flexion et de la tendance qu'ont les billes à reprendre leur forme que le mouvement cesse complétement dans l'une et naît en quantité égale dans l'autre : il n'y a ici aucune communication *apparente* du mouvement de l'une à l'autre. Je dis *apparente ;* nous allons voir qu'il faut dire réelle. Notre doctrine, je le sais, répond qu'au moment du choc de notre bille élastique sur le plan rigide, son mouvement est simplement transformé temporairement en un mouvement vibratoire interne et invisible ; c'est ce dernier, dit-on, qui fait tendre la bille déformée à reprendre sa

forme ; et le mouvement de translation qui renaît n'est autre chose qu'une transformation du mouvement interne invisible. Mais quand cette explication serait correcte, la conclusion générale serait encore fausse, puisque nous venons de reconnaître que le mouvement des atomes, supposés *élastiques*, qui *renaît* après leurs chocs réciproques, est toujours précédé d'une période très courte de repos absolu. Les mouvements partiels des atomes ont ainsi pour cause immédiate l'*élasticité* et nullement les mouvements antérieurs. Et lorsque je dis que jamais le mouvement de la matière ne naît immédiatement d'un autre mouvement, c'est un fait réel que j'affirme et non pas simplement une apparence. Il s'agit maintenant pour nous de savoir seulement si le contact de l'atome avec l'atome est nécessaire ou non pour que le mouvement qui s'éteint dans l'un puisse renaîre dans l'autre.

La question, je le répète, se réduit purement et simplement à savoir si l'élément dynamique, considéré maintenant comme principe constituant de l'UNIVERS, aussi bien que la MATIÈRE, existe en dehors de la MATIÈRE des corps, ou s'il ne réside que dans l'*atome matériel* exclusivement.

Dans le premier cas, pour spécifier par un exemple très-clair, l'intervalle qui sépare un soleil des planètes ou une planète de ses satellites, sera rempli par cet *élément-moteur*, ou du moins la matière qui peut s'y trouver n'aura aucune connexion immédiate avec la tendance de ces corps à se rapprocher.

Dans le second cas, cet intervalle sera rempli de MATIÈRE en mouvement déterminant d'une manière ou d'une autre la tendance au rapprochement, et c'est alors dans cette matière même que résidera le principe capable de rétablir intégralement le mouvement détruit pendant un instant infiniment court dans les atomes propulseurs au moment de leur action sur les corps célestes.

Or ce dilemme n'est plus une question de métaphysique :

il rentre de plain-pied dans la physique. Ici le cercle de la pensée pure est coupé par celui de l'observation, et si nous voulions nous tenir dans le premier, nous n'aboutirions plus qu'à des rêves.

Nous disposons aujourd'hui de trois démonstrations rationnelles et expérimentales, qui nous donnent une solution identique et des plus claires.

I. En tout premier lieu, l'atome matériel est invariable en volume et absolument non élastique. C'est ce que j'ai démontré de plusieurs manières très-différentes, sous forme analytique, dans la plupart de mes derniers travaux sur la thermodynamique, et sous forme élémentaire, page 210 de ce volume. L'atome manque de l'une des qualités essentielles que requiert l'interprétation discutée ici. L'atome n'étant point élastique, les atomes propulseurs hypothétiques, qu'on invoque pour expliquer la gravitation, ne pourraient rebondir sans perte de vitesse, après leur choc contre les atomes en repos qu'ils sont censés pousser les uns contre les autres. En un mot, le principe dynamique d'où relève le mouvement annulé au moment du choc n'existe pas dans l'atome : donc ce n'est point à des mouvements d'atomes invisibles que peuvent être attribués les phénomènes d'attraction ou de répulsion réciproque des corps ou des atomes en général.

II. Ne nous bornons point à cette démonstration si péremptoire pourtant ; on pourrait y objecter que je suis parti d'un fait : la non-élasticité de l'atome matériel, que l'on pourrait contester.

Je dis qu'aucun phénomène proprement dit d'attraction ou de répulsion ne peut être attribué à un mouvement de parties matérielles invisibles. Je vais maintenant spécifier et prendre un exemple particulier d'attraction.

Depuis ces derniers temps, les penseurs les plus éminents ont une tendance à ramener tous les phénomènes d'attraction

l'analyse mathématique. Je vais montrer qu'en ce qui concerne la gravitation supposée due à un principe matériel, cette objection n'a plus la moindre valeur.

Supposons que l'espace soit occupé partiellement par des particules de matière disjointes, indépendantes les unes des autres, douées de vitesses aussi grandes qu'on voudra d'ailleurs, et se mouvant chacune en ligne droite dans toutes les directions imaginables. Allons beaucoup plus loin, et supposons que ce soit à ces particules qu'est dû le phénomène de l'attraction newtonienne : c'est la seule hypothèse légitime lorsqu'on se refuse à faire de l'attraction quelque chose d'externe à la matière et de radicalement différent d'elle.

Nous avons reconnu que, dans cette manière d'interpréter, il faut concevoir les atomes en mouvement ou en repos comme doués d'une élasticité parfaite, autrement dit comme possédant en eux-mêmes le principe dynamique nécessaire pour les tirer du repos lorsqu'ils y sont rentrés par suite d'un contact réciproque ; nous avons, de plus, reconnu que cette conception est fausse et que l'atome n'est pas élastique. Dotons-le cependant de nouveau de cette qualité essentielle, et voyons où cela nous conduit.

Un corps (ou plutôt toutes les parties matérielles formant un corps supposé unique dans l'espace) recevra dans tous les sens possibles des impulsions égales. Le corps pourra donc rester en repos indéfiniment. Si, au contraire, deux corps séparés par un intervalle grand ou petit se trouvent en présence, nous pourrons concevoir qu'en vertu de l'impénétrabilité de la matière, les particules en mouvement qui iraient frapper une partie quelconque de l'un des corps, s'il était seul, soient arrêtées et repoussées sans perte de vitesse par les parties de l'autre corps.

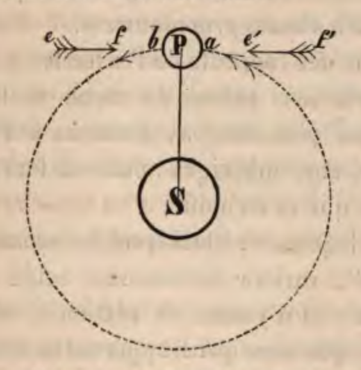
Deux parties quelconques infiniment petites *a* et *b* des corps A et B n'étant plus frappées sur leur ligne de jonction et sur leurs faces *en regard*, mais l'étant toujours en sens contraire

sur leurs faces *non en regard*, tendront l'une vers l'autre. La même chose pouvant se dire de chacune des parties d'un corps par rapport à toutes celles de l'autre corps, il est évident que les deux corps tendront l'un vers l'autre, en raison composée des masses et en raison inverse du carré des distances.

Quelque difficile que soit la conception d'une telle hypothèse lorsqu'on passe aux détails, elle a cet avantage apparent que nous recherchons tant, c'est de nous *peindre* les choses, de nous permettre de les *voir* et de les *comprendre* : elle est spécieuse.

Quelle est la nature de la résistance au mouvement qu'éprouvent, dans cette hypothèse, les planètes, les satellites, etc....?

C'est ce qu'il est très-aisé d'établir :



Soit P une molécule matérielle (*une planète extrêmement petite*), décrivant autour d'un corps central S (autour du soleil) une courbe quelconque du second degré, une ellipse, une parabole, une hyperbole, un cercle : admettons le cercle pour plus de simplicité. Dans notre hypothèse, cette molécule est sans cesse frappée de tous côtés par les *atomes propulseurs* qui se meuvent dans l'espace, et que je désignerai désormais par la lettre μ; elle est frappée, dis-je, de tous côtés, excepté dans la direction du rayon vecteur et dans le sens SP : d'où il résulte qu'elle tend vers le centre de gravité de S, et puisqu'elle décrit un cercle, l'intensité de cette tendance

est de fait constamment en équilibre avec la force centrifuge. Si P était en repos, les impulsions dues aux μ des deux côtés *a* et *b* dans les directions *ef*, *e'f'*, tangentes au cercle, se feraient équilibre, et P se mettrait en mouvement en ligne droite vers S. Mais P se meut ; il va à la rencontre des μ, allant dans le sens *ef ;* il recule devant ceux qui arrivent dans le sens *e'f'*; les premiers recevront donc, en se réfléchissant, plus de vitesse qu'ils n'en avaient ; les seconds, au contraire, en se réfléchissant, auront une vitesse moindre ; en d'autres termes, P donnera une partie de son mouvement aux premiers et n'en recevra plus une portion égale des seconds. *Le mouvement de* P *diminuera donc sans cesse*, et d'autant plus vite que sa propre vitesse aura une grandeur plus sensible par rapport à celle des *atomes propulseurs* μ.

Occupons-nous des rapports de P avec les μ marchant, par exemple, dans le sens même du rayon vecteur, et, pour rendre les choses plus claires, donnons à P une grandeur sensible et une forme sphérique ; cela est fort indifférent, en réalité, pour ce qui va être dit.

Le sens dans lequel se réfléchiront les *atomes propulseurs*, dirigés selon SP, variera évidemment selon le point de P qu'ils frapperont : il n'y aura de réfléchis, en sens exactement contraire, que ceux qui frapperont normalement ; tous les autres changeront de direction, et celle qu'ils prendront sera une composante de leur vitesse et de celle de P. Ne nous occupons que de ceux qui des deux côtés *a* et *b* passent simplement au contact de P. Ceux qui passent du côté *a* sont en quelque sorte évités par P ; ceux, au contraire, qui passent du côté *b* sont heurtés par P : ils sont donc *déviés* de leur direction rectiligne. Cette déviation est d'autant plus petite qu'on suppose plus grand le rapport de la vitesse des *atomes propulseurs* à celle de P ; mais il est facile de démontrer que l'effort à exercer et, par suite, la quantité d'action à dépenser croissent en raison précisément inverse, et que la dépense de mouve-

ment de P dépend uniquement du rapport des masses de P et des μ.

On pourra faire telle supposition que l'on voudra sur la forme, sur la nature, sur la vitesse absolue des μ ; on arrivera toujours à cette conséquence finale : c'est que si les phénomènes de l'attraction universelle sont dus à un mouvement antérieur d'une MATIÈRE *invisible*, le mouvement des *atomes pondérables* qui résulte de l'attraction est retardé par la cause même qui le produit : cette conséquence est déjà passablement paradoxale ; il en est une autre que l'on pourrait presque appeler fatale à l'hypothèse première. Puisque l'attraction universelle s'adresse d'une même façon à chaque atome de MATIÈRE ou puisqu'elle est proportionnelle à la masse, la résistance qui, dans cette hypothèse, en est la conséquence, est elle-même proportionnelle à la masse du corps en mouvement. D'où il suit qu'à l'atome P nous pouvons substituer un assemblage d'atomes, un corps aussi pesant qu'on voudra, sans qu'il y ait rien de changé à la question ; et quelle que soit la masse de ce corps, de cette *planète* P, la perte de mouvement éprouvée à chaque instant est constante pour une même vitesse.

La tendance de P vers S est proportionnelle à la masse de S ; la résistance au mouvement l'est aussi. La tendance de P vers S est en raison inverse du carré des distances : la résistance l'est aussi.

En un mot, la résistance au mouvement de P, rapportée à l'unité de masse, est la même pour la plus grosse des planètes que pour un atome : elle constitue une force accélératrice négative, qui n'est fonction que de la vitesse absolue de P, et dont l'effet final serait de faire tomber tous les corps du système solaire sur le corps central, sur le SOLEIL.

Si donc le mouvement des planètes et des satellites ne présente à l'astronome rien qui puisse être attribué légitimement à une résistance, ce n'est pas parce que la masse de ces corps

est trop grande, mais c'est parce que cette résistance, rapportée à l'unité de masse, est effectivement nulle.

Et si, contrairement aux faits connus jusqu'ici et bien interprétés, il se trouvait que le mouvement d'une comète nous révèle une résistance, on ne serait plus en droit de l'attribuer à la cause première de l'attraction elle-même.

D'où découle enfin de la manière la plus claire ce que nous voulions démontrer : c'est que l'attraction newtonienne ne relève d'aucun mouvement antérieur d'une MATIÈRE *invisible.*

Nous sommes obligés ici, bon gré, mal gré, de poser une première et capitale affirmation.

Au début même nous avions formulé un dilemme interrogatif :

Le mouvement d'une partie distincte de MATIÈRE résulte-t-il toujours et immédiatement d'un mouvement *antérieur* d'une autre partie distincte de MATIÈRE ?

Ou bien existe-t-il dans l'univers un ÉLÉMENT *spécial*, capable, sans aucun mouvement antérieur, de tirer la MATIÈRE du repos ou de l'y faire rentrer ?

Le premier terme est maintenant radicalement réfuté, et avec lui la doctrine qui prétend ramener tous les phénomènes de l'univers à de simples mouvements de la MATIÈRE. Il est réfuté par les données les plus précises des sciences modernes, analysées par la raison et le bon sens : j'ajoute qu'il eût pu et dû l'être de tous temps par le bon sens seul, s'exerçant sur les données les plus élémentaires d'une expérience journalière.

Le second terme est donc résolu par l'affirmation la plus radicale :

En partant des données les plus positives de l'expérience, en nous basant sur l'observation pure et simple, portée à ce haut degré d'exactitude et de rigueur qu'elle a reçues dans les temps modernes, nous venons de constater que la tendance qu'ont deux points matériels à se rapprocher, et que le

mouvement qu'ils prennent, dès qu'ils sont libres, ne peuvent dériver ni d'une matière en mouvement, ni bien moins encore d'une matière en repos interposée. Le corps pesant, que je soutiens dans la main par suite d'un effort contraire que j'oppose à la pesanteur et qui tombe dès que je l'abandonne, n'est pas poussé par des particules en mouvement qui échappent à ma vue et à mon toucher. Mais le vide absolu, existât-il quelque part dans l'univers, ne peut établir aucun rapport entre deux parties qu'il sépare : je ne suis donc aucunement dans l'erreur lorsque j'attribue à *quelque chose* de totalement différent de la matière CE QUI porte deux parties matérielles à se rapprocher l'une de l'autre : ce qui porte les planètes vers le soleil, ce qui maintient en sphéroïdes distincts dans l'espace les parties matérielles qui constituent les corps célestes, ce qui fait que tout corps que nous détachons de la surface de la terre paraît tendre vers le centre de gravité de notre planète, ce qui fait que le fil à plomb est dévié par une montagne, ce qui fait que, dans l'expérience de Cavendish, un balancier parfaitement libre de toute autre influence oscille devant une sphère de plomb, comme le pendule d'une de nos horloges oscille devant la terre.

En un mot, le rapport que nous appelons la gravitation universelle ou qu'en mémoire du grand génie qui nous l'a révélée, nous appelons l'attraction newtonienne, ce rapport est établi par un *élément dynamique* d'une nature totalement différente de celle de la matière. Et le mouvement qui naît de ce rapport, dès que les corps entre lesquels il existe sont libres, ne relève à aucun titre d'un autre mouvement.

Il existe donc dans l'UNIVERS INANIMÉ au moins deux éléments parfaitement distincts en nature. Constituent-ils deux classes formées à leur tour d'individus distincts, où sont-ils capables de manifestations diverses et se réduisent-ils ainsi de fait à deux essences constituées chacune par un seul individu ? C'est ce que nous allons bientôt examiner. En atten-

dant, je laisse à l'une de ces essences ou à l'une de ces classes le nom, depuis longtemps connu, de MATIÈRE, et je conserve à l'autre essence ou à l'autre de ces classes la dénomination que je lui ai donnée dès le début, celle d'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE, sauf à légitimer de plus en plus complétement ce terme.

Dans un nombre de cas relativement indéfini, le mouvement, disons-nous, n'est aucunement la conséquence d'un autre mouvement qui existait à notre insu. Et, par conséquent, la doctrine qui attribue *tous* les phénomènes de l'UNIVERS INANIMÉ et ANIMÉ à de simples mouvements de la MATIÈRE n'est autre chose qu'une grande erreur. Nous allons bientôt faire un pas de plus et reconnaître que, contrairement à l'assertion de cette doctrine, le mouvement ne naît *jamais* immédiatement du mouvement, par suite d'un *contact* de matière avec matière.

Nous n'avons point à chercher encore comment l'intelligence humaine doit comprendre, ni même si elle peut comprendre le mode d'action de cet élément naturel qui agit comme puissance de mouvement entre deux points matériels. C'est là le côté purement relatif à nous, purement subjectif de la question : on s'y est beaucoup trop arrêté. Nous nous trouvons en face d'un fait démontré : que nous le concevions ou non, cela ne l'empêche point d'être.

Il nous sera, au surplus, facile d'établir les attributs génériques et bien caractéristiques de l'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE considéré en général : il en est un qui est trop évident et trop frappant pour que je ne le signale pas ici déjà.

En mécanique, on donne le nom de FORCE à la cause quelconque qui met un corps en mouvement ou qui tend à le mouvoir, lorsque son effet est empêché par une autre cause (Poisson, *Traité de mécanique*, t. I[er], p. 2). Cette définition est en apparence bien générale; elle semble dire qu'un corps en mouvement est lui-même une FORCE, puisqu'en heurtant un autre corps, il le met aussi en mouvement; à ce titre, le

mouvement serait lui-même une FORCE. Mais nous venons de démontrer que le mouvement, au contraire, ne passe jamais immédiatement d'un atome dans un autre : ceci fait déjà de la force quelque chose de spécifique, quand bien même elle résiderait *dans* l'atome matériel. Mais nous avons reconnu, de plus, que *ce qui* établit entre deux points matériels le rapport que nous appelons *attraction* est nécessairement en dehors de l'atome, et ceci maintenant fait de la force qui établit ce rapport quelque chose de spécifiquement distinct.

En d'autres termes très clairs, l'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE dont nous venons de constater l'existence n'est en aucune façon une substance douée de force : *il constitue une* FORCE *dans son essence même.* Et telle est certes sa fonction la plus caractéristique.

Continuons patiemment notre œuvre de critique et d'élimination. Nous ne tarderons point à reconnaître que cette fonction caractérise toute une classe d'éléments analogues.

§ 4.

Réfutation de la doctrine qui attribue les phénomènes dits des impondérables à des mouvements de la matière, dus à l'attraction universelle.

Nous voici arrivés à l'examen de la doctrine à la fois la plus spécieuse et la plus vivace de toutes celles qui se sont produites dans les temps modernes. A part même l'ensemble des physiciens qui cherchent et acceptent une théorie quelconque, par ce seul fait qu'elle semble correcte, et sans s'occuper des conséquences philosophiques, les camps les plus opposés l'ont adoptée comme l'expression la plus satisfaisante de la vérité, sans même se douter les uns et les autres

du but où elle conduit quand on y regarde de très près. En d'autres termes plus précis, spiritualistes et matérialistes l'acceptent, et se rencontrent ainsi en amis sur un terrain qu'ils croient neutre, sans se douter le moins du monde de l'écueil contre lequel viennent ici se briser leurs deux doctrines antagonistes. C'est ce que, en temps convenable, je ferai ressortir avec évidence, peut-être au grand étonnement de beaucoup de mes lecteurs. Mais tenons-nous encore dans le cercle de la science pure, comme nous l'avons fait précédemment.

Dans l'hypothèse en question, on accepte l'attraction universelle comme un fait que l'on évite d'examiner. Sous l'action de cette FORCE supposée unique, il est visible que tous les atomes d'un corps se mettraient en contact les uns avec les autres, et tous les corps occuperaient le volume minimum qui répond au zéro absolu de température.

« Si cela n'a pas lieu, dit notre hypothèse, si tous les « corps, dans les conditions où nous nous trouvons, occu- « pent des volumes apparents souvent bien supérieurs au vo- « lume minimum, c'est uniquement parce que leurs atomes, « loin d'être en repos comme nous le croyons, oscillent les « uns vis-à-vis des autres, et n'arrivent que temporairement « au contact, pour se séparer de nouveau : le volume qu'oc- « cupent pour nous les corps se compose de celui des atomes, « plus de la somme de tous les espaces qu'ils parcourent en « oscillant. Ce sont ces mouvements oscillatoires qui, de fait, « constituent les phénomènes de la chaleur, si longtemps « attribués à un principe spécial.

« Et en général, tous les phénomènes attribués aux impon- « dérables ne sont autre chose que des mouvements des « atomes et des molécules, ou groupes d'atomes. C'est l'es- « pèce de mouvement qui détermine l'espèce de manifestation : « la lumière, l'électricité, la chaleur (et la vie avec tous ses « attributs : la pensée, la volonté, la mémoire etc., ajoute

« une École entière, qui a tout au moins le mérite d'être con-
« séquente avec elle-même). »

Présentée ainsi, l'hypothèse a un caractère simple, spécieux, et en apparence parfaitement rationnel. A la vérité, si nous y regardons de près, elle est réfutée en presque totalité déjà par les arguments qui nous ont permis de réduire la précédente à l'absurde. Je vais la reprendre cependant au complet, sans avoir égard d'abord à un seul mot du paragraphe précédent, et, loin de l'affaiblir, je vais, avec intention, la présenter dans toute sa force et sous ses faces les plus séduisantes. Cette manière de procéder, qui dans tout autre sujet m'entraînerait à d'inutiles longueurs, me permettra au contraire ici de combler des lacunes, et d'exposer, sous une forme tout-à-fait élémentaire, un grand nombre de phénomènes, intéressants même pour les personnes qui ne s'occupent pas spécialement de physique.

Portons d'abord notre attention sur les phénomènes de chaleur traduits par l'hypothèse à examiner : ce sont ceux pour lesquels la traduction est la plus spécieuse.

Les phénomènes de chaleur n'étant dus qu'à des oscillations d'une certaine espèce exécutées par les atomes ou les molécules (groupes d'atomes), l'état des corps gazeux pourra s'expliquer comme il suit :

Concevons deux plans parallèles, parfaitement rigides, séparés par un intervalle entièrement vide de matière, entre lesquels se meut perpendiculairement une molécule *m parfaitement élastique* animée d'une certaine vitesse. A chaque fois que la molécule frappe l'un des plans, elle rebondit en sens contraire et sans changement de vitesse, et va frapper l'autre plan, et ainsi de suite. Au moment du choc, chaque plan éprouve donc alternativement une certaine pression, et il tend par suite à reculer par intermittence.

Si l'intervalle qui s'écoule entre deux chocs consécutifs sur le même plan est très petit, et si d'ailleurs, au lieu d'une

seule molécule *m*, nous en supposons un très grand nombre se mouvant sur des lignes parallèles entre elles et toutes normales aux plans, il est évident qu'au lieu d'une tendance intermittente au recul, nos deux plans éprouveront une tendance continue, qui constituera une pression réelle et continue aussi.

A des molécules marchant toutes parallèlement les unes aux autres, nous pouvons en substituer qui marchent chacune dans une direction différente, pourvu qu'à nos deux plans nous en ajoutions quatre autres parallèles deux à deux, et perpendiculaires aux premiers ; nos molécules détermineront, sur les six parois de ce vase fermé, une pression partout égale sur l'unité de surface. Nous aurons ainsi constitué un gaz.

Voyons maintenant ce qui va se passer lorsque nous diminuerons le volume de ce gaz en exerçant sur l'une des parois, supposée mobile, une pression plus forte que celle de ce gaz. Occupons-nous de nouveau de notre molécule unique et des deux plans entre lesquels elle va et vient normalemement. Rapprochons lentement ces plans, de telle sorte que leur distance soit réduite de moitié, par exemple.

Il est évident, en tout premier lieu, que si la vitesse de la molécule ne variait pas, les plans recevraient dans le même temps un nombre de chocs double : toutes choses égales, leur tendance au recul serait donc aussi double.

Mais tel ne sera pas le cas que nous discutons. Nous supposons ces plans rigides : la vitesse de *m* n'a, dès ce moment, rien qui dépende de l'état moléculaire des plans eux-mêmes. A mesure donc que ceux-ci vont se rapprocher, leur vitesse s'ajoutera *en doublant* à ceux de la molécule *m*. C'est, en effet, là la loi de réflexion des corps élastiques, loi que chacun peut vérifier journellement par à peu près : au jeu de billard, par exemple, il est aisé de voir que la bille frappée par la queue, part avec une vitesse plus grande que celle de ce marteau élastique. Il est, de plus, visible que l'accroissement

de vitesse, qui aura lieu ainsi lorsque l'un des plans sera rapproché de l'autre, sera le même, quelle que soit la vitesse de ce plan; car si ce plan marche, par exemple, très lentement, il communiquera à chaque choc un plus faible surcroît de vitesse à *m* que s'il allait vite, mais il y aura aussi plus de chocs donnés; tandis que s'il marche très vite, l'impulsion donnée à chaque choc sera plus grande, mais il y aura aussi moins de chocs donnés sur le même trajet.

L'accroissement absolu de vitesse de la molécule *m* est donc indépendant du temps que met l'un des plans à se rapprocher de l'autre, et ne dépend que de la valeur même de ce rapprochement. Il est facile de s'assurer que l'excès de *force vive* que reçoit la molécule est directement proportionnelle au produit de cette longueur par la pression exercée sur le plan. On voit avec quelle extrême simplicité s'explique dans cette hypothèse l'accroissement de température d'un corps par la compression. La température absolue d'un corps n'étant autre chose que la vitesse absolue des molécules, l'accroissement lui-même de la température n'est autre chose que l'accroissement de cette vitesse, et l'on voit que le carré de cette vitesse est nécessairement proportionnel au produit de la pression et du chemin parcouru par notre plan : en d'autres termes, à la quantité d'action dépensée.

Dans ce qui précède : 1° nous avons implicitement supposé les espaces parcourus par les molécules très grands par rapport au rayon d'activité où leurs attractions réciproques ne peuvent plus être considérées que comme procédant suivant la loi de Newton. Nous n'avons donc à nous occuper que de la vitesse uniforme que nous leur avons donnée dès le principe : nous avons ainsi constitué un gaz, dont les molécules sont temporairement indépendantes les unes des autres; 2° nous avons supposé *rigides* les plans recevant les chocs de chaque molécule, en sorte que la vitesse de celles-ci ne pouvait, en aucune façon, se communiquer à la matière même des plans;

nous avons, en un mot, supposé des parois *imperméables* au calorique.

Modifions cette dernière condition, et admettons que par une raison ou une autre (nous verrons de suite laquelle) la vitesse des molécules (la température) reste constante, pendant que nous diminuons sans cesse le volume du récipient renfermant le gaz. Les molécules se rapprochant de plus en plus, il arrivera un moment où leur attraction réciproque ne pourra plus être négligée, où, par suite, la vitesse de l'une d'elles ne pourra plus être un seul instant uniforme. Dès lors, une partie des molécules cesseront d'être indépendantes, et se rapprocheront tout autrement que dans le rapport de la diminution du vase, quoique continuant à osciller les unes par rapport aux autres. Le gaz, pour nous, deviendra partiellement un *corps liquide:* celui-ci peut donc être considéré comme une réunion de molécules dont les longueurs linéaires d'oscillation atteignent exactement la limite de leur sphère d'attraction réciproque; le gaz excédant n'est modifié en aucun sens par son contact avec le liquide, puisque la vitesse moyenne des molécules n'a pas varié.

Au lieu de continuer à diminuer le volume du gaz restant, permettons désormais à la vitesse des molécules du liquide et du gaz de se disperser davantage à travers les parois du vase. Les molécules du liquide, par suite de ce *refroidissement*, se rapprochant de plus en plus, une nouvelle partie de molécules de gaz s'y réuniront en perdant ainsi de leur vitesse; il arrivera un moment où l'étendue des oscillations sera de beaucoup inférieure au rayon de la sphère d'attraction sensible : le liquide alors se solidifiera, prendra de la cohésion et formera lui-même *paroi*. Un solide ne serait donc autre chose qu'une réunion de molécules retenues par l'attraction dans une position moyenne déterminée, mais oscillant autour de cette position avec des vitesses variables, qui en fixent précisément la limite.

La vitesse des molécules d'un gaz, à une pression et à une température données, n'est pas du tout une arbitraire choisie au hasard pour le besoin de la cause. Les molécules de l'air atmosphérique étant supposées assez écartées les unes des autres pour être complétement indépendantes et pour n'obéir qu'à leur pesanteur vers la terre, il est évident que leur vitesse est directement liée à la hauteur absolue de l'atmosphère au-dessus du lieu où l'on observe, et qu'elle est précisément égale à celle que prendrait un corps tombant librement dans le vide de cette hauteur.

Il est clair, en effet, qu'une molécule qui vient de frapper, par exemple, un plan horizontal solide, remonte jusqu'à ce que sa vitesse soit détruite par l'action de la pesanteur, puis recommence à tomber, et ainsi de suite. Il n'y a rien de changé si au lieu d'une molécule il en existe un très grand nombre qui se heurtent réciproquement dans leur trajet rectiligne.

Il est facile de prouver qu'en raison de *l'élasticité* des molécules, toutes celles d'une même couche horizontale ont la même vitesse, et que celle-ci est due à la hauteur de chute ci-dessus. Cette hauteur elle-même ne dépend que de la température (de la vitesse d'oscillation) des molécules de la surface terrestre : car la vitesse *maxima* que garde une molécule, après avoir frappé la surface, dépend du rapport de la vitesse, avant le choc, avec la vitesse propre aux molécules de la surface.

Tout l'ensemble des phénomènes que je viens de décrire est aisé à traduire mathématiquement jusque dans les plus minimes détails. Mais cette traduction est inutile pour l'objet qui nous occupe.

Telle est l'hypothèse proposée par Clausius pour l'interprétation des phénomènes de la chaleur. Si j'ai su l'énoncer clairement, le lecteur aura été frappé sans doute de son étonnante simplicité et de son caractère rationnel. Qu'elle rende

compte, dans les derniers détails, des phénomènes soumis aujourd'hui si victorieusement à l'analyse par la théorie mécanique de la chaleur, cela ne peut manquer d'avoir lieu, par ce fait même qu'elle convertit la physique de la chaleur en une simple branche de la mécanique. Mais ce n'est pas là son seul côté séduisant.

On voit effectivement, en outre, avec quelle facilité elle rend compte d'une foule de circonstances spéciales qu'on a regardées comme des faits purs et simples non susceptibles d'explication. Tels sont, par exemple, tous les faits concernant la capacité calorifique, le coefficient de dilatation des corps en général, la tendance des gaz en particulier à se mêler intimement, etc. etc. Elle a été l'objet de diverses objections, que son auteur a su réfuter parfaitement, et qui ainsi l'ont plutôt consolidée qu'affaiblie.

En choisissant cette hypothèse comme point de départ d'une réfutation générale de toutes celles qui, dans ces derniers temps, ont été proposées pour expliquer par de simples mouvements de la MATIÈRE les phénomènes de chaleur, de lumière, d'électricité, je n'encourrai certes pas le reproche d'avoir fait à la critique la part trop facile, et cette critique elle-même aura, plutôt que toute autre chose, le caractère d'un hommage rendu à une grande conception de l'un des fondateurs de la théorie mécanique de la chaleur.

Je me suis à dessein étendu sur cette conception, pour faire ressortir tout ce qu'il y a de séduisant et de spécieux dans cet ordre d'interprétation, et pour montrer combien, en un sens du moins, sont légitimes les efforts des penseurs qui, à notre époque, ont tenté de ramener, comme on dit, à l'unité les diverses FORCES de la nature.

L'hypothèse d'atomes ou de molécules parfaitement élastiques, animés de certaines vitesses, et s'attirant avec une intensité variant très rapidement lorsque les intervalles de séparation deviennent petits, cette hypothèse, dis-je, rend très

bien compte de la plupart des phénomènes de chaleur internes aux corps, ou, pour parler maintenant plus correctement, elle nous *peint aux yeux* quelque chose qui, mécaniquement, équivaut à ces phénomènes.

Il est certain, au point de vue de la mécanique, 1° que si dans un vase fermé, à parois parfaitement dures, nous avions un certain nombre suffisant de billes extrêmement petites, parfaitement élastiques, animées d'une certaine vitesse, séparées par des intervalles *vides de* MATIÈRE, et ne s'attirant avec énergie qu'à des distances extrêmement petites, nous aurions constitué un *milieu* qui, à certains égards, possèderait les propriétés des gaz; 2° que si à nos parois rigides nous substituons un corps dont les molécules oscillent aussi entre elles, mais sont tenues par une attraction très énergique à une distance moyenne commune, nous aurons constitué un milieu qui, à certains égards, possèdera les propriétés d'un corps solide homogène; 3° que si, *sans augmenter* la vitesse des molécules du milieu gazeux, nous introduisons de plus en plus de molécules dans le même vase, il arrivera un moment où ces molécules seront trop rapprochées pour se mouvoir indépendamment de leurs attractions réciproques, où, celles-ci devenant sensibles, les molécules seront dans un état d'équilibre mobile, et figureront, pour nous, dans leur ensemble, un corps liquide.

En effet, si nous supposons que les molécules du gaz, du liquide et du solide soient de même espèce, qu'elles ont, par exemple, le même poids, qu'elles s'attirent à distance égale de la même manière, il est évident que par un contact suffisamment prolongé des trois corps, la vitesse moyenne des molécules finira par s'équilibrer. Et si, dans ces conditions, nous venons, par exemple, à comprimer le gaz par un rapprochement mécanique des parois : 1° la pression du gaz s'accroîtra, non seulement parce que les molécules ont désormais moins de chemin à faire pour frapper les parois

(liquides et solides), mais encore parce que leur vitesse propre se trouvera d'abord accrue; 2° cet accroissement de vitesse sera rigoureusement proportionnel à la quantité d'action que coûtera la compression; 3° mais bientôt la vitesse des molécules du gaz se communiquera en partie aux molécules du liquide; les écarts d'oscillation de celles-ci croîtront, le liquide se dilatera; 4° enfin, les molécules du liquide par tageront leur excès de vitesse avec celles du solide, les écarts des oscillations croîtront, et le solide se dilatera aussi.

Mais une grave question se pose ici.

Nous venons, par un procédé tout mécanique, d'imiter les effets de ce que nous appelons la chaleur. Cette imitation est-elle une réalité? Les corps sont-ils constitués comme ceux que nous venons de faire de toutes pièces? La température d'un corps, ce qui nous le fait apparaître comme chaud ou froid, est-ce réellement la vitesse d'oscillation des molécules?

Ou bien, notre imitation artificielle ne simule-t-elle pas peut-être la chaleur à peu près comme les mouvements d'un automate simulent la VIE?

Ici doit recommencer mon œuvre de critique. Nous allons voir peu à peu l'ensemble des faits transformer cette dernière question en une affirmation à l'abri de toute objection.

I. L'interprétation dont nous venons de parler conduit à une imitation, à une image représentative d'une fidélité incontestable, tant qu'elle ne s'applique qu'aux phénomènes de calorique internes aux corps. Elle perd totalement ce caractère dès qu'on l'applique aux phénomènes d'électricité dynamique, internes aussi aux corps. On pourra admettre que ce que nous nommons un courant électrique consiste en un mouvement oscillatoire circulaire, elliptique etc. des molécules matérielles, et chacun de ces mouvements, de quelque nature qu'il soit, satisfera nécessairement aux besoins de la théorie mécanique de l'électricité, puisque cha-

cun est en harmonie avec le *principe de la conservation des quantités d'action.*

Mais rien au monde, absolument rien, ne nous permet plus ici d'affirmer que tel mouvement choisi équivaille à un effet quelconque de l'électricité, et l'interprétation prend, dès ce moment, le caractère d'une supposition arbitraire, que l'on ne peut ni affirmer ni nier; elle perd sa valeur imitative et figurative.

II. L'hypothèse que nous analysons rend compte d'une manière satisfaisante, au point de vue figuratif, des phénomènes de chaleur internes aux corps. Il n'en est plus ainsi dès que l'on s'occupe des phénomènes de rayonnement calorifique ou luminique, et il devient nécessaire de la modifier alors d'une manière essentielle.

Deux théories, on le sait, marchent de front depuis Newton et Descartes, et se partagent l'opinion des physiciens. D'après l'une, la lumière et le calorique rayonnant seraient dus au mouvement translatoire des particules d'une substance réellement émise par les corps lumineux ou les corps chauds. D'après l'autre, ils seraient dus à un mouvement ondulatoire (analogue au son), qui s'exécuterait dans une substance partout répandue. Nous n'avons pas à nous occuper essentiellement de ces deux théories en elles-mêmes, ni à chercher même si l'une ou l'autre est vraie. Toutes deux aboutissent à une question finale, qui, résolue en un sens ou en un autre, affecte le caractère d'une hypothèse. Qu'est-ce que la substance en mouvement translatoire ou ondulatoire?

C'est la MATIÈRE elle-même : première hypothèse.

C'est une SUBSTANCE totalement différente de la MATIÈRE : seconde hypothèse.

Nous avons déjà examiné cette dernière interprétation.

Dans ce paragraphe, nous n'avons à nous occuper que de la première, au point de vue des deux théories à la fois.

Pour fonder et pour appuyer une théorie, dans son ensemble comme dans ses détails, les analystes ont pour droit très légitime d'attribuer aux matériaux qu'ils soumettent à l'analyse mathématique toutes les propriétés nécessaires à une interprétation donnée, sauf à laisser ensuite l'observation vérifier ou nier l'existence de ces propriétés. Une condition supérieure, cependant, est imposée à ce qu'on peut nommer ces *inventions de qualités :* c'est que l'une ne vienne pas annuler l'autre; c'est que, quand on a, par exemple, doué la MATIÈRE d'une propriété, on ne l'en dépouille pas arbitrairement pour les besoins d'une autre explication. En partant de cette règle, dont la justesse est évidente, plaçons-nous sucessivement dans la théorie des ondulations et dans celle de l'émisssion, pour chercher si c'est à des mouvements de la MATIÈRE même qu'il est possible d'attribuer les phénomènes de lumière et de chaleur rayonnante.

Au point de vue de la théorie des ondulations, poser cette question, c'est presque la résoudre, et négativement.

Dans cette théorie, en effet, on compare la propagation de la lumière et du calorique rayonnant à celle du son dans les corps ; on y admet l'existence d'ondes contractées et dilatées, de dimensions variables : deux couleurs différentes seraient pour l'œil ce que sont deux notes différentes pour l'oreille, etc. Il suffit de rappeler les admirables travaux de haute optique auxquels cette théorie a donné lieu, pour être frappé de son heureuse fécondité. Lorsqu'on raisonne en mathématicien pur, lorsqu'on fait abstraction des phénomènes de sensation (ouïe, vision), les résultats qu'elle fournit équivalent à la réalité, font image de celle-ci d'une manière aussi satisfaisante que le fait, par exemple, l'hypothèse de Clausius relativement aux phénomènes de chaleur internes au corps. Je reviendrai plus loin sur cette théorie en elle-même et sur quelques difficultés contre lesquelles elle échoue incontestablement. Pour le moment, je ne m'arrête que sur un seul

point. Une fois qu'on a comparé la lumière et le calorique rayonnant au son, il s'établit plus qu'une analogie : il s'établit une identité complète dans les formes des phénomènes; il devient, en un mot, difficile, et je pense impossible, de dire en quoi l'onde lumineuse diffère de l'onde sonore (et en quoi l'onde lumineuse diffère de l'onde calorifique), de dire pourquoi le son est autre chose que la lumière et la chaleur, pourquoi l'un se propage avec la faible vitesse de 332m'', tandis que les deux autres le font avec la prodigieuse vitesse de 318,290,000m''. Ce n'est assurément ni l'épaisseur comparative des ondes sonores et lumineuses, ni la direction des oscillations qu'on peut invoquer comme constituant une différence; car, d'une part, on peut concevoir des ondes sonorores aussi courtes qu'on voudra; elles ne seront plus, il est vrai, perçues par notre oreille, mais elles ne cesseront pas pour cela d'être des ondes sonores, elles ne se propageront pas plus vite, par exemple; et d'autre part on peut, à la vérité, attribuer les phénomènes de chaleur internes aux corps à des vibrations qui se feraient de *molécules à molécules*, et expliquer ainsi la vitesse relative colossale de ces mouvements; mais cette affirmation tombe en optique, où l'on démontre que l'onde lumineuse a une étendue très notable, et renferme nécessairement un nombre considérable de molécules.

La difficulté ou l'impossibilité de rendre compte *figurativement* de la différence spécifique du son, de la lumière et de la chaleur est telle, que tous les analystes, à peu près sans exception, l'ont attribuée implicitement ou explicitement à la différence des milieux où s'opère le mouvement ondulatoire, et ont admis que, tandis que dans l'onde sonore c'est la MATIÈRE des corps qui oscille, dans l'onde lumineuse ou calorifique, c'est une SUBSTANCE toute différente qui se trouve ébranlée. Je dis les analystes à peu près sans exception; je me permets d'ajouter que ceux qui font exception ont été

guidés plutôt par une idée de synthèse préconçue que par des preuves sérieuses tirées, soit de l'analyse, soit de l'observation.

Au lieu donc de chercher à prouver que la lumière et le calorique rayonnant ne peuvent, dans la théorie des ondulations, être attribués à de la MATIÈRE en mouvement, je me borne à renvoyer le lecteur à tout ce qui a été écrit jusqu'aujourd'hui en optique, et je me tiendrai à la citation unique d'un fait qui a été donné comme preuve capitale de la non-existence d'un milieu autre que la MATIÈRE.

1° Il ne peut, dit-on, rayonner de lumière et de chaleur que de la MATIÈRE; partout où nous voyons un point lumineux, nous sommes sûrs de trouver de la MATIÈRE pondérable; la lumière que donne le courant électrique dans le vide émane des molécules matérielles que charrie ce courant. L'ensemble de cette affirmation est fort contestable, nous le verrons; acceptons-la cependant. Il ne peut rayonner de lumière du vide des espaces stellaires; cependant la lumière et la chaleur du soleil traversent ce vide : donc il y existe de la MATIÈRE, d'après l'hypothèse que nous réfutons ici. Pourquoi donc alors cette MATIÈRE ou ces molécules ne peuvent-elles pas devenir des foyers de lumière? N'est-ce pas évidemment parce qu'il ne se trouve pas de MATIÈRE dans ce vide?

2° Les milieux diaphanes et diathermanes homogènes ont été divisés en deux classes très distinctes : 1° en milieux *isotropes*, qui sont constitués de même dans toutes les directions en chacun de leurs points : tels sont : l'air, l'eau, le verre, *les espaces stellaires;* 2° en milieux *hétérotropes*, qui présentent des propriétés différentes, selon les différentes directions : tels sont les corps cristallisés, sans exception (Beer, *Introduction à la haute optique*).

Je n'arrêterai l'attention du lecteur que sur deux d'entre les premiers : les gaz et les espaces stellaires.

Dans l'hypothèse que nous discutons, les espaces stellaires

sont occupés par de la MATIÈRE, puisque la lumière et le calorique rayonnant les traversent, et, à moins d'inventer un quatrième état des corps, on est de plus obligé de dire que cette MATIÈRE n'est autre chose qu'un gaz, aussi peu dense qu'on voudra d'ailleurs. Dès lors cependant, on aboutit aux contradictions les plus étranges, si l'on ne veut continuellement violer la règle que nous avons posée plus haut.

1° Les atmosphères des planètes sont limitées. Dans l'hypothèse de Clausius, ou *dans toute autre qui attribue les phénomènes de chaleur internes à un mouvement des particules gazeuses*, la couche limite est nécessairement formée de molécules parvenues au repos, et par conséquent *au zéro absolu de température*, et de plus, il n'y a que cette couche qui puisse être formée de parties en repos. Mais alors, de deux choses l'une : ou bien les espaces stellaires ont une température propre, ou ils sont au zéro absolu (— 273° environ). Dans le premier cas, les molécules du gaz stellaire sont en mouvement, puisque c'est ce mouvement même qui constitue une température : mais alors, pourquoi ce mouvement ne se communique-t-il pas aux dernières couches des atmosphères planétaires, et comment celles-ci peuvent-elles être limitées, séparées nettement du gaz stellaire? Dans le second cas, les molécules du gaz stellaire sont en repos relatif, et n'oscillent plus que sous forme d'ondes lumineuses : elles sont donc dénuées de ce qui faisait leur apparente répulsion mutuelle; mais alors, pourquoi ne tombent-elles pas vers les corps célestes, en encore une fois, comment les atmosphères planétaires peuvent-elles être séparées nettement de ce prétendu gaz stellaire? On a objecté que ce gaz, par ce fait qu'il remplit l'espace infini, ne peut peser en aucun sens, et doit sembler dénué de poids; cette objection, à peine tolérable s'il n'existait dans l'espace que du gaz, tombe devant sa propre absurdité, si l'on se rappelle qu'il existe dans l'espace des centres distincts et puissants d'attraction. Cette seule argumentation

suffit pour faire rejeter l'hypothèse d'un gaz stellaire pondérable.

2° Si la chaleur interne des gaz n'est qu'un mouvement quelconque des molécules ; si ce que nous appelons la pression des gaz ne dérive que de ce mouvement, un gaz n'est plus autre chose qu'un espace partiellement vide et partiellement occupé par des molécules rendues dépendantes les unes des autres par la seule et faible action de la force gravifique. Il est facile de démontrer qu'un semblable milieu, déjà très difficilement conciliable avec la théorie des ondulations sonores, ne répond plus aucunement aux premières exigences de la théorie des ondulations luminiques et caloriques. Dans ces deux théories, en effet, mais dans la seconde surtout, on est obligé d'admettre implicitement que les vibrations ne résultent pas du tout du choc direct des atomes les uns contre les autres, mais que les atomes sont rendus solidaires, à distance, les uns des autres par des FORCES répulsives et attractives : on est obligé, en un mot, d'admettre l'existence de ces éléments dynamiques qu'on voulait éluder, et dès lors il est inutile de recourir aux vibrations matérielles pour expliquer les phénomènes de chaleur. Chacun sait d'ailleurs que le son se transmet d'autant mieux dans les gaz, que ceux-ci sont plus denses, qu'ils renferment plus de molécules pondérables dans le même espace ; le son s'éteint dans le vide de nos machines pneumatiques.

La lumière et la chaleur rayonnante, au contraire, traversent ce vide, et d'autant *mieux qu'il est plus parfait.* En d'autres termes, la lumière qui traverse une étendue suffisante de gaz, s'y affaiblit d'après une loi tout autre et beaucoup plus rapide que d'après le rapport inverse du carré des distances, et finit par s'éteindre; le calorique rayonnant disparaît aussi dans une masse suffisamment étendue de gaz, et l'échauffe. Dans les espaces stellaires, au contraire, la lumière n'éprouve évidemment aucune diminution *spécifique*

due au milieu où elle se propage. Sa marche, parfaitement rectiligne dans ces espaces, nous contraindrait d'ailleurs à admettre que le milieu matériel où elle est censée se propager est partout de la même densité : hypothèse absolument inadmissible, par ce fait même qu'on admet que cette matière est pondérable.

3º S'il se trouve dans les espaces stellaires un milieu gazeux et pondérable, ce milieu, si rare qu'on veuille bien le supposer, tout arbitrairement d'ailleurs, doit résister au mouvement des corps célestes; on sait que, quant aux planètes et aux satellites, l'astronomie ne fournit aucune donnée qui, même de loin, nous autorise à admettre la réalité d'une telle résistance : mais cette résistance n'est pas du genre de celle que j'ai réfutée (p. 245); elle s'adresse à la périphérie des corps célestes, et non à chacune de leurs molécules; elle dépend exclusivement de la vitesse de ces corps et de la grandeur de leur section perpendiculaire aux sens du mouvement. La force accélératrice négative qui résulte de cette résistance est donc une fonction directe de la masse en mouvement; et l'on peut toujours se rejeter sur la grandeur de cette masse pour dire que l'effet de la résistance doit échapper à l'observation. Cette fin de non-recevoir tombe évidemment devant l'étude des phénomènes cométaires. Ces corps singuliers se prêtent d'une manière particulièrement favorable au genre d'investigations dont il est ici question : sans accepter la dénomination quelque peu hyperbolique de «*riens visibles*» que leur a donnée un spirituel académicien, sans dire même, avec Herschel, qu'il se peut que leur masse ne représente que quelques onces de matière, et en reconnaissant, au contraire, que cette masse peut parfois s'élever à des milliards de kilogrammes de matière; toujours est-il que la densité de de ces astres est excessivement faible, et leur volume colossal. La valeur relative de cette masse ne peut donc plus être alléguée, pour soutenir que le prétendu milieu matériel où

elle se meut peut agir sur elle sans que l'observation nous permette de nous en apercevoir. Or rien, rien absolument dans tout l'ensemble des phénomènes qu'elle présente, n'indique quoi que ce soit qui puisse être légitimement attribué à une résistance au mouvement. Une seule d'entre elles, la comète d'Enke, avait donné lieu de croire qu'aux approches du soleil il existe un milieu résistant, et la plupart des astronomes semblaient n'être pas éloignés d'admettre la possibilité de cette espèce d'obstacle, lorsque M. Faye, joignant à la fois une brillante expérience de cabinet à une savante analyse mathématique, est venu montrer que, loin d'éprouver une résistance dans le sens de sa marche, cette comète éprouve une répulsion dirigée selon son rayon vecteur, et dérivant de la radiation calorifique du soleil.

Nous pouvons, en un mot, regarder comme définitivement démontré que ce n'est point un mouvement ondulatoire de la MATIÈRE même qui donne lieu aux phénoménes de lumière et de calorique rayonnant.

Plaçons-nous maintenant au point de vue de la théorie de l'émission, en restant toujours dans l'hypothèse que la substance émise est de la MATIÈRE pondérable.

Nous venons de voir que l'existence d'un milieu matériel dans lequel s'exécutent les ondulations lumineuses et calorifiques est inadmissible. Sous ce rapport, la théorie de l'émission est beaucoup plus spécieuse, et lorsqu'on ne s'occupe que d'*un* seul ordre de phénomènes, celui de la radiation des corps célestes dans l'espace, ou de la radiation d'un corps lumineux ou chaud dans un milieu diaphane ou diathermane, on pourrait, si l'on n'analysait les faits avec la plus grande attention, trouver dans ceux-ci une confirmation, et non une réfutation de l'hypothèse.

Dans cet ordre d'interprétation, la lumière et le calorique rayonnant sont des particules de MATIÈRE émises par les corps lumineux et incandescents. La lumière et la chaleur solaire sont

des molécules du corps solaire, lancées dans l'espace avec une très-grande vitesse; la chaleur ou la lumière qui rayonnent d'un fer rouge, par exemple, seraient des particules du fer lui-même projetées avec une grande vitesse.

L'objection immédiate qui se présente à l'esprit relativement à une aussi singulière interprétation, c'est qu'un corps chaud qui se refroidit devrait perdre de son poids, si ce qu'il émet est de la MATIÈRE pondérable; et de même, un corps froid qu'on échauffe devrait gagner du poids. Cette objection en elle-même est certainement juste; mais il s'agit seulement de savoir si la perte ou le bénéfice du poids d'un corps peut être évalué par nous : *s'il est trop petit*, il est clair que nous serons conduits à appeler impondérable ce qui est seulement impondéré. Comme vérification d'une hypothèse, la théorie mécanique, la physique céleste et l'astronomie nous fournissent aujourd'hui à cet égard les données les plus intéressantes et les plus précieuses. Je pense être utile au lecteur en entrant dans quelques développements à ce sujet.

Quelque supposition que l'on fasse sur la nature des phénomènes qui donnent lieu à l'incandescence du soleil, toujours est-il que cet astre envoie continuellement, dans toutes les directions de l'espace, des quantités de lumière et de chaleur, qui, rapportées à nos faibles unités, sont faites pour effrayer l'imagination. Lorsque nous partons de l'hypothèse que ce foyer émet réellement sa propre MATIÈRE, trois questions se présentent immédiatement à nous :

La vitesse de la matière pondérable projetée ne doit-elle pas diminuer rapidement par suite de la puissante attraction de l'immense masse du soleil?

Le soleil ne doit-il pas perdre considérablement de sa masse en très peu de temps?

La matière projetée ne doit-elle pas repousser énergiquement les planètes et tous les corps qui tournent autour du soleil?

A la première de ces questions, l'analyse mathématique ré-

pond que la diminution de vitesse d'un *atome de lumière* lancé par le soleil serait presque insensible à une distance même infinie de cet astre.

A la seconde, l'analyse répond que la diminution réelle de la masse solaire serait si lente, qu'elle échapperait à nos moyens les plus précis d'observation.

A la troisième, au contraire, l'analyse répond que si la lumière solaire consistait effectivement en atomes matériels lancés par l'astre, la répulsion exercée sur les corps qu'elle heurte serait telle qu'elle ne pourrait échapper à une observation délicate.

Ces trois données de l'analyse sont trop importantes pour que j'aie cru pouvoir me permettre de les affirmer simplement sans preuves. Je donne dans les notes additionnelles, à la fin de ce volume, tout le développement mathématique qu'elles comportent.

Ainsi que je l'ai dit, M. Faye a démontré qu'un corps chaud exerce à distance une action répulsive sur un autre corps chaud. Je montrerai tout à l'heure que la belle découverte de M. Faye est pleinement confirmée par l'analyse et la discussion raisonnée d'un ordre de phénomènes des plus intéressants et très-bien étudiés aujourd'hui en physique. M. Faye a, de plus, démontré que le retard de la comète d'Enke, d'où l'on a voulu conclure une résistance de la prétendue matière diffuse des espaces stellaires, est dû, au contraire, à l'action répulsive exercée par le soleil, *à titre de corps chaud*, sur la comète. On pourrait donc se croire autorisé à dire que cette action répulsive est due effectivement à une impulsion donnée par la matière lumineuse et calorifique à la matière cométaire. Il n'en est rien pourtant. L'énergie de la répulsion solaire dépend, en effet, du volume, ou plutôt de la surface illuminée; l'action répulsive du soleil sur une comète, arrivant des limites de notre système solaire, et par suite, avec une température très basse et avec un petit volume, ne doit

commencer à se manifester que quand la masse cométaire s'est échauffée et dilatée par la radiation de l'astre central; elle doit, en tous cas, être toujours très faible, puisqu'il est impossible que la température de la comète s'approche jamais de celle que représente la photosphère solaire. Et c'est en effet là ce que l'étude des mouvements de la comète d'Enke démontre pleinement : la partie de ses perturbations, due en apparence à autre chose qu'à l'action des planètes, est si minime, que la plupart des analystes hésitent encore à affirmer qu'elle ne dérive pas d'erreurs de calcul (Pontécoulant, *Exposition analytique du système du monde*, t. III, p. 289).

Tels ne sont pas du tout les résultats auxquels conduirait une répulsion calorifique qui serait due à une émission de matière. La répulsion solaire s'exerçant sur une comète serait proportionnelle à la surface du cercle d'illumination et à la raison inverse du carré des distances, et cette répulsion, fort loin d'être faible, serait, comme on peut le voir par les nombres indiqués dans les notes, la plupart du temps égale ou supérieure à la *force motrice* due à l'attraction solaire; de sorte que la comète ne serait plus sollicitée que par l'attraction des planètes.

Les belles découvertes expérimentales et théoriques de M. Faye sont donc en pleine opposition avec l'hypothèse d'une émission matérielle comme interprétation des phénomènes calorifiques et luminiques.

En un mot, tandis que la solution des deux premières questions que nous nous sommes posées semble plutôt légitimer que contredire l'hypothèse de cette émission matérielle, celle de notre troisième question la réfute formellement.

Ici se présente d'ailleurs une dernière objection, à laquelle on ne s'est jamais assez arrêté. Si la théorie de l'émission matérielle suffit plus ou moins pour expliquer les phénomènes de chaleur rayonnante et de lumière, elle est absolument in-

capable, au contraire, de rendre compte du moindre phénomène de chaleur interne. L'hypothèse sur laquelle elle repose est donc incomplète, et doit être définitivement rejetée.

Mais en adoptant alors la théorie des ondulations, nous dotons la matière d'une qualité dont l'atome est dépourvu.

III. En effet, que signifie *osciller*, quand on parle d'un point matériel? *Aller et venir* dans une certaine étendue, et par suite *s'arrêter* aux deux extrémités de la course pendant un instant infiniment petit. Mais si un atome, après s'être *arrêté* contre un autre atome, rebrousse chemin, il faut encore qu'en dedans ou en dehors de lui il existe une puissance capable de le tirer du repos et de l'y faire rentrer sans mouvement antérieur nécessaire; il faut, ou que l'atome soit *élastique*, ou qu'en dehors de lui existe un élément dynamique spécifiquement distinct de lui en nature. Nous aboutissons, en un mot, au même dilemme, que nous avons déjà résolu, quant à la gravitation des corps les uns vers les autres. Or j'ai démontré que le volume et la forme de l'atome sont invariables : donc la puissance répulsive qui le retire du repos après chaque choc contre un autre atome, existe en dehors de ces atomes. Et il est désormais inutile de recourir à des oscillations pour expliquer la chaleur : car le calorique alors n'est autre chose que cette puissance répulsive elle-même, et constitue ainsi un élément spécifique comparable à celui qui donne lieu aux phénomènes de la pesanteur.

IV. Je passe maintenant à un quatrième ordre de considérations, totalement différentes de celles qui précèdent.

Tant que l'on se tient aux phénomènes internes des corps, il est toujours plus ou moins possible de représenter ce qui se passe par des mouvements des molécules. L'action d'une FORCE quelconque peut toujours être représentée numériquement par ses effets, qui sont les divers mouvements; pour peu qu'on ait d'imagination, il est aisé d'inventer des mouments moléculaires qui diffèrent assez les uns

des autres pour qu'on puisse attribuer aux uns les phénomènes de chaleur, aux autres les phénomènes d'électricité. La question prend un tout autre aspect lorsque, au lieu de se tenir dans les corps mêmes et d'expliquer avec l'arbitraire le plus complet ce qu'il nous est impossible d'y vérifier directement, on s'occupe de ce qui se passe hors des corps.

Les phénomènes électro-statiques, électro-dynamiques, magnétiques, etc., ne sont, en effet, pas bornés à la matière même des corps.

Un corps électrisé agit par influence, et à des distances indéfinies, infinies, sur les autres corps.

Un courant électrique agit attractivement ou répulsivement sur un autre courant, à une distance infinie.

Un aimant agit à une distance infinie sur les corps magnétiques. Il est aujourd'hui prouvé que le soleil agit sur la terre à titre d'aimant.

Le calorique, qu'en toute hypothèse on avait regardé comme une puissance répulsive exclusivement intermoléculaire, agit lui-même à distance.

A ces actions à distance indéfinies s'applique rigoureusement la démonstration que j'ai donnée quant à la nature de l'élément intermédiaire qui détermine le phénomène de la gravitation; mais elle s'y applique d'une manière beaucoup plus frappante encore, s'il se peut.

Prenons pour premier exemple l'action réciproque qu'exercent l'un sur l'autre, à une distance indéfinie, deux fils métalliques parallèles, traversés chacun par un courant électrique. Ces conducteurs s'attirent, si les courants vont dans le même sens; ils se repoussent dans le cas contraire. Nous avons essayé d'expliquer la gravitation universelle en admettant arbitrairement que l'espace est parcouru en tous sens par des molécules matérielles douées d'une excessive vitesse et d'une élasticité parfaite, et notre tentative d'explication

figurative nous a menés à l'absurde. C'est à quoi nous allons aboutir ici, et bien plus vite encore.

Chaque point de l'un de nos courants attire ou repousse chaque point du courant opposé avec une intensité proportionnelle à la raison inverse du carré des distances, et en raison composée de la quantité d'électricité en mouvement (ou en action). La matière même des conducteurs n'entre pour rien dans la question : un tube de verre parfaitement vide, que traverse le courant, agit comme un fil métallique. Un corps interposé ne modifie pas non plus l'intensité de l'attraction ou de la répulsion, bien que l'état interne de ce corps soit souvent temporairement modifié, tant que les courants subsistent : on sait comment les propriétés optiques d'un cristal sont modifiées entre les pôles d'un fort électro-aimant (Faraday). Si nous voulons figurer encore une fois la répulsion et l'attraction par un mouvement de particules matérielles, nous ne pouvons plus ici, comme pour la gravitation, admettre que ces molécules préexistent dans l'espace, et s'y trouvent en mouvement ou en repos, car les deux faits supposeraient, de la part des courants, une action à distance, qu'il s'agit précisément d'expliquer, et supposeraient de plus une dépense d'action dynamique qui, comme on le sait, n'a lieu, tout au contraire, que quand, en se rapprochant ou en s'éloignant l'un de l'autre, les courants nous fournissent du travail externe. Nous sommes obligés, en un mot, d'admettre que ces particules sont émises par chaque point des courants, qu'elles vont à une distance infinie avec une vitesse infinie, pour revenir sur elles-mêmes en égal nombre et sans nulle perte de vitesse : car autrement il y aurait encore une dépense d'action par le seul fait de l'existence des courants, ce qui n'a pas lieu. Nous sommes obligés d'admettre que ces particules rayonnent en tous sens de chaque point géométrique des courants : que ces points se trouvent dans la matière d'un corps conducteur ou dans le vide le plus complet

de nos machines pneumatiques. Il est visible que chacune de ces conséquences obligées de l'hypothèse implique une absurdité dans les termes mêmes.

Il est, en un mot, impossible d'expliquer par un mouvement de la matière le moindre phénomène d'attraction ou de répulsion électrique, magnétique. Il est impossible d'expliquer l'action magnétique du soleil et de la lune sur le magnétisme terrestre, à l'aide d'un milieu matériel stellaire, dont une multitude d'autres considérations nous forcent d'ailleurs à rejeter définitivement l'existence.

Je passe à l'examen d'un autre ordre de phénomènes, dont la discussion ne peut manquer de frapper les lecteurs : elle nous prouvera que ce qui vient d'être dit s'applique identiquement à la puissance de répulsion du calorique. Nous savons que quand on verse de l'eau ou tout autre liquide volatil dans un creuset métallique incandescent, le liquide, au lieu de s'échauffer et de se réduire instantanément en vapeur, comme on pourrait s'y attendre ne monte au contraire que très lentement à une température toujours inférieure à celle de son point d'ébullition sous la pression atmosphérique, et qu'il s'évapore alors très lentement aussi. Si l'on verse de l'eau, de l'éther, du sulfure de carbone, etc. etc., sur une plaque métallique chauffée au rouge, on voit ces liquides se rassembler en gouttes sphériques qui tournoient sur elles-mêmes et s'évaporent lentement, sans jamais bouillir : chaque goutte est séparée de la plaque par un intervalle très sensible tout-à-fait diaphane.

M. Boutigny, à qui l'on doit une étude approfondie de ce phénomène si curieux, a cru y voir la preuve de l'existence d'un état nouveau, d'un quatrième état des corps : *l'état sphéroïdal.*

L'explication généralement donnée dans les traités de physique, c'est que le liquide, dans toutes ces circonstances, est séparé du métal incandescent par une couche isolante de

sa propre vapeur, qui le supporte et qui l'empêche de s'échauffer.

Cette explication, je ne puis m'empêcher de le dire, eût dû dès l'origine sembler absurde, du moins aux physiciens qui se sont occupés d'expériences sur les vapeurs saturées ou surchauffées, et qui savent avec quelle prodigieuse rapidité ces corps cèdent de leur chaleur, et se condensent au contact des corps froids, liquides ou solides. Si, comme on le dit, c'était la vapeur seule qui supporte son liquide, et si, comme le veut l'hypothèse de la *matérialité* de la chaleur, le calorique lui-même n'était qu'un mouvement de va-et-vient des atomes de vapeur entre le creuset ardent et le liquide, rien, absolument rien ne nous expliquerait pourquoi celui-ci s'échauffe si lentement dans les conditions où il se trouve.

L'interprétation rationnelle et très simple de tous les phénomènes étudiés par M. Boutigny, est celle-ci :

Le liquide versé sur le métal incandescent est séparé de lui par la répulsion calorifique elle-même; il ne s'échauffe plus que par la radiation des parois, et cet échauffement est très lent, puisque une grande partie des rayons calorifiques traversent le liquide librement, et que l'évaporation produit un refroidissement qui contre-balance l'effet des rayons absorbés. L'intervalle de séparation produit par la répulsion calorifique est sans doute occupé par de la vapeur; mais cette vapeur, devenue un fait accessoire, n'est plus nécessairement à la pression atmosphérique et à l'état de surchauffe, comme cela a lieu dans l'explication précédente; elle peut être à une pression bien moindre et à un état de rareté excessive : elle ne chauffe donc plus le liquide, comme cela aurait lieu nécessairement si elle le supportait, comme on le dit.

On voit qu'une discussion attentive des phénomènes étudiés par M. Boutigny : 1° confirme pleinement la belle découverte de M. Faye, celle de la puissance répulsive, *à dis-*

tance, du calorique ; 2° et réfute jusqu'à l'évidence l'hypothèse qui fait de la chaleur un mouvement des atomes matériels, et qui prétend expliquer ainsi la puissance répulsive du calorique.

§ 6.

Conséquences du paragraphe précédent.

Nous arrivons ainsi à une conclusion tout aussi forcée, tout aussi radicale que celle que nous avait déjà fournie le paragraphe troisième.

Pas plus que le phénomène de l'attraction universelle, les phénomènes dits des *impondérables* ne peuvent à aucun titre être attribués soit à des mouvements de la MATIÈRE, soit bien moins encore à de la MATIÈRE en repos, soit à n'importe quoi qui ressemble même de très loin à de la MATIÈRE.

La MATIÈRE, en un mot, ne suffit pas plus à rendre compte de l'ensemble de ces phénomènes que l'éther de l'ancienne physique.

La doctrine moderne qui s'est conquis tant d'adeptes, la doctrine qui ne voit partout qu'échanges de mouvements, que transformations d'une espèce de vibration en une autre, cette doctrine est une grande erreur qui ne peut se soutenir un seul instant devant l'examen sévère d'un seul phénomène d'attraction ou de répulsion. Dans son application mathématique, cette doctrine conduit à des équations correctes, par cette raison très simple qu'elle part d'un principe éternellement vrai et antérieur aux faits d'expérience : c'est que le travail ne peut se perdre dans l'univers. Mais les mouvements matériels par lesquels cette doctrine représente les phénomènes de force ne répondent pas plus à la réalité des choses que les actes d'un automate ne répondent à ceux d'un être vivant.

Une conséquence capitale découle immédiatement de la réfutation de cette doctrine.

« Le mouvement de la matière, nous dit toute une école, « ne peut naître que du mouvement antérieur d'autres parties « matérielles, visibles ou invisibles. Tous les phénomènes de « l'univers ne sont qu'un échange perpétuel de mouvements de « diverses espèces. »

A cette affirmation radicale nous pouvons et nous devons répondre maintenant par une négation tout aussi radicale.

Déjà à la fin du troisième paragraphe, nous avons établi que, dans un très grand nombre de cas, le mouvement ne naît pas du tout du mouvement; que la *chute* des corps les uns vers les autres et que, par conséquent, les mouvements de tous les corps célestes ne sont aucunement la conséquence d'autres mouvements qui existeraient à notre insu. Maintenant nous venons de reconnaître que le calorique, l'électricité, la lumière etc. ne sont à aucun titre un simple mouvement oscillatoire de la matière; que par conséquent l'élasticité que les gaz et tous les corps sans exception doivent à leur *température* ne relève à aucun titre non plus d'oscillations de leurs atomes. Lorsque la poudre enflammée dans une arme à feu tire du repos le boulet et lui donne une impulsion colossale, lorsque la vapeur de nos chaudières pousse en avant et en arrière le piston du cylindre moteur, le mouvement du boulet ou du piston ne naît donc pas du tout du mouvement antérieur des particules du gaz enflammé ou de la vapeur. Lorsque le ressort d'une arbalète lance le projectile d'abord en repos, le mouvement de celui-ci ne naît point d'un mouvement existant à notre insu dans les particules du ressort. Lorsqu'une bille élastique tombe sur un plan résistant, elle rebondit, et nous sommes maintenant obligés de dire de toute la bille ce que nous avons dit d'un atome isolé : il y a un instant infiniment petit où tout son mouvement cesse. Au moment même du choc, la bille commence à se déformer comme

un ressort qu'on tend ; c'est l'effort nécessaire pour déterminer cette déformation qui arrête rapidement le mouvement. Si le corps est élastique, cet effort continue et rétablit, mais en sens inverse, le mouvement qu'il avait détruit : le mouvement ici ne naît donc pas immédiatement du mouvement antérieur, puisqu'il en est séparé par une période infiniment courte de repos absolu. Si le corps est mou, il reste déformé ; l'effort cesse et le repos dure après le choc.

Lorsqu'une bille en mouvement en frappe normalement une autre égale et en repos, deux phénomènes différents peuvent se présenter : 1° si les billes sont élastiques, la première perd tout son mouvement, et la seconde prend un mouvement égal ; 2° si les billes sont molles, elles gardent après le choc une vitesse commune de moitié moindre. Il semble qu'ici il y ait soit échange, soit partage immédiats de mouvement : c'est cependant là la plus étrange des erreurs. Au moment où la bille, élastique ou non, touche l'autre, toutes deux commencent à se déformer, comme deux ressorts qu'on appuierait l'un contre l'autre ; l'effort nécessaire pour cette déformation diminue d'abord de moitié le mouvement de la première bille et produit cette même moitié de mouvement dans l'autre ; à cet instant il y a égalité de vitesse, de même qu'il y avait repos à cet instant du choc sur le plan immobile. Si les billes sont élastiques, l'effort continue ; les deux sphères reprennent rapidement, *mais non instantanément*, leur forme, en s'appuyant l'une sur l'autre ; et en revenant à zéro, l'effort produit dans cette seconde période le même effet que dans la première : il diminue et réduit à zéro la vitesse de la première bille ; il augmente d'une autre moitié la vitesse de la seconde bille, qui a acquis alors le mouvement initial entier. Il n'y a, comme on voit, aucun échange immédiat de mouvement. Si les billes sont molles, leur déformation reste permanente, l'effort qui l'avait occasionnée cesse, et les billes gardent une même vitesse, de moitié moindre ; mais ici encore, il n'y a

point du tout passage immédiat du mouvement de l'une dans l'autre.

De toutes ces négations, dont la rigueur est évidente, il en résulte une unique et radicale :

Jamais le mouvement de la matière ne se communique immédiatement à d'autre matière.

Ici s'arrête notre travail d'élimination et de réfutation ; ici nous sommes amenés, bon gré mal gré, à une affirmation synthétique ; car nous avons à chercher *ce qui* remplace le mouvement en partie ou en totalité détruit par le choc, *ce qui* manque dans un corps lorsque, par son rapport avec un autre corps, il le tire du repos ; *ce qui* manque, par exemple, dans le ressort de l'arbalète, dans les gaz de la poudre, lorsque ces corps ont mis en mouvement le projectile etc.

CHAPITRE II.

Conséquences immédiates des réfutations précédentes. — Attributs généraux et fonctions de l'élément intermédiaire considéré comme espèce.

Nous venons d'examiner attentivement quatre hypothèses, qui se sont posées dans les sciences physiques comme interprétations des phénomènes dynamiques. Ce ne sont certainement pas les seules qui aient été imaginées ; mais ce sont les principales ou, pour mieux dire, ce sont les hypothèses-mères dont dérivent toutes celles qu'il a plu à l'imagination plus ou moins inventive de tel philosophe de créer. Ces quatre hypothèses et toutes leurs congénères sont insuffisantes et incomplètes ; elles ont ce caractère de conjectures que récemment M. Faye a si bien défini en parlant de diverses théories proposées pour interpréter la constitution de notre soleil.

Elles sont, en un mot, *partielles* et, de plus, essentiellement *systématiques ;* elles résolvent les unes et les autres certaines faces du problème général, mais négligent à dessein d'autres faces tout aussi importantes. Les deux doctrines des éthers universels s'accordent avec les données de l'astronomie, de l'optique etc. ; mais elles échouent complétement dans l'application du phénomène dynamique le plus élémentaire. Les deux doctrines de la matière et de ses mouvements ne tiennent nul compte des données positives de l'astronomie, entre autres ; mais elles rendent compte en apparence des phénomènes de travail mécanique ; je dis en apparence, car leur solution est un simulacre, une image des phénomènes et non leur réalité ; elle repose sur une inconcevable erreur, sur l'affirmation que le mouvement de la matière ne peut dériver que d'un autre mouvement antérieur.

Une discussion approfondie des phénomènes nous révèle, en un mot, comme je l'ai dit en terminant le chapitre précédent, la fausseté radicale de toute hypothèse qui prétend attribuer la totalité des phénomènes d'attraction, de répulsion, de chaleur, de lumière, d'électricité, à de simples mouvements de la matière ou d'une substance qui ne différerait de la matière que par l'absence de certaines qualités. La matière avec ses mouvements est, je le répète, encore plus insuffisante peut-être pour expliquer ces manifestations dynamiques que ne l'est l'éther universel de l'ancienne physique. Et ceux qui, dans ces derniers temps, ont appelé les *éthers des ordures dont il faut enfin balayer le terrain de la science*, se sont, en vérité, montrés, à leur tour, de bien pauvres logiciens, en se réfugiant dans la matière comme dans un *Palladium*. Car tandis que les doctrines de l'éther répondent au moins à l'un des besoins de la question à résoudre, celles de la matière avec ses mouvements heurtent en plein les faits les mieux observés.

Viendrais-je maintenant, à mon tour, proposer quelque nouvelle interprétation plus ou moins ingénieuse, mais con-

jecturale aussi ? Je le dis hautement, ce serait là la condamnation de toutes ces pages. Et j'ajoute que cela est, dieu-merci, inutile. Lorsque, dans l'interprétation des phénomènes de l'univers, on se trouve heureusement en face d'un dilemme, et que l'un des termes se réfute de lui-même en laissant à nu son caractère purement artificiel, il suffit de savoir développer rationnellement l'autre terme, de savoir en tirer les conséquences, pour aboutir à coup sûr à l'expression de la vérité, pour fonder, en un mot, ce que dès lors on peut à juste titre appeler une *synthèse naturelle.* Celle-ci alors, au lieu d'être éphémère comme tout système, est née viable : elle est sujette à être perfectionnée et modifiée par suite du progrès ultérieur de la science, mais elle reste inaltérée dans sa base.

De toutes nos négations successives sort, en effet, l'affirmation la plus simple et la plus positive à la fois.

« Ce qu'on a appelé *improprement* les fluides impondérables « forme une famille de PRINCIPES NATURELS spécifiquement « distincts de la MATIÈRE sous tous les rapports possibles. »

Et, de plus, il ne peut rester le moindre doute sur l'*espèce* de ces ÉLÉMENTS, supposés multiples : leur analogie essentielle avec celui qui détermine le phénomène de l'attraction universelle est évidente. Comme lui, ils sont capables de tirer la matière du repos et de l'y faire rentrer; comme lui, ils constituent des principes dynamiques, des FORCES, dans leur essence même, et non pas simplement des SUBSTANCES DOUÉES de forces. C'est donc un non-sens complet que de parler de pondérabilité quant à ces éléments constitutifs de l'univers.

Nous aurons à chercher en temps et lieu s'ils sont des essences distinctes entre elles ou seulement des manisfestations distinctes d'une essence unique ; concluons provisoirement de la diversité des effets à celle des causes, et admettons l'existence de plusieurs éléments analogues. Ce qui est

clair, c'est qu'une dénomination commune est non seulement permise, mais nécessaire.

La fonction d'*élément dynamique* ou moteur, la fonction de FORCE, que ces principes remplissent dans l'univers, est tellement capitale que la première idée qui se présente à l'esprit, c'est de s'en servir comme désignation commune et d'appeler simplement la chaleur, l'électricité,..... des FORCES.

C'est ce que, pour ne point innover inutilement, j'avais fait dans plusieurs de mes travaux antérieurs; j'avais pensé qu'il suffirait de bien préciser le sens réel du mot FORCE, pour éviter tout malentendu. Mais les critiques qui m'ont été adressées de côté et d'autre, par des penseurs à l'opinion desquels j'attachais le plus grand poids, m'ont bientôt fait reconnaître mon erreur en ce sens, et m'ont montré tous les inconvénients qu'il y a à employer, dans un sens défini et unique, un terme qui a tant d'acceptions diverses qu'en réalité il n'en a plus aucune de certaine. Le rôle de forces, de principes de mouvement entre deux points matériels disjoints, si important qu'il soit dans la nature, n'est d'ailleurs pas, comme nous verrons, à beaucoup près, le seul que jouent les éléments dont nous venons de mettre l'existence hors de doute.

Je leur laisse donc la dénomination générique très claire et très simple d'ÉLÉMENTS INTERMÉDIAIRES, dont la convenance deviendra de plus en plus évidente, et je ne me servirai du terme de FORCE que quand il faudra spécifier le point de vue sous lequel nous considérerons leurs fonctions.

Étudions maintenant de plus près les attributs et les manifestations de l'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE, considéré provisoirement comme un principe multiple.

§ 1.

Le premier attribut de ces éléments, celui qui domine les autres, c'est leur puissance dynamique, c'est leur aptitude à tirer la MATIÈRE du repos, et à l'y faire rentrer, à rompre temporairement ou définitivement la position respective d'équilibre des parties matérielles des corps, à se manifester comme causes de mouvement, sans nécessité d'un mouvement antérieur dans la matière même, comme FORCES, en un mot.

Accentuons beaucoup mieux que nous ne l'avions fait d'abord, le caractère typique d'une FORCE.

Laplace, dans la *Mécanique céleste*, et ensuite M. Pontécoulant, dans l'*Exposition analytique du système du monde*, ont démontré que si l'action de la FORCE GRAVIFIQUE se propage dans l'espace, que si elle n'y a pas lieu partout à la fois, cette propagation est en tous cas plusieurs cent millions de fois supérieure à celle de la lumière (318290000$^{m''}$). On a donc admis, et très légitimement, que si vitesse il y a, elle est *infinie*.

De plus, aussi loin que l'observation peut atteindre, l'action de la FORCE GRAVIFIQUE reste identique à elle-même. Du centre de gravité du soleil à celui de Neptune (planète Le Verrier), elle procède suivant la raison inverse du carré des distances. L'étoile la plus rapprochée de nous est à une distance telle que la lumière met trois ans à nous en arriver (30000000000000000 mètres). C'est là aussi très probablement la distance *minima* de deux étoiles quelconques entre elles. Les étoiles doubles connues jusqu'ici, c'est-à-dire celles qui forment ensemble un système conjugué, décrivent des ellipses autour d'un foyer virtuel commun : l'action de la gravitation s'étend donc aussi sans nulle altération de l'un des centres de gravité à l'autre.

Nous conclurons avec raison aussi que la FORCE GRAVIFIQUE est partout dans l'espace.

Il est aisé de reconnaître qu'à titre de FORCES, les autres ÉLÉMENTS INTERMÉDIAIRES sont précisément les mêmes caractères.

Il faut un temps fini à l'électricité pour se *répandre* à la surface du corps isolé le meilleur conducteur (je me sers du langage habituel en disant *se répandre*). Il ne faut aucun temps à l'action attractive ou répulsive pour s'étendre à un autre corps électrisé.

Il faut un certain temps à un courant électrique (je me sers encore du langage reçu) pour traverser le meilleur conducteur.

Il ne faut aucun temps à l'action dynamique pour s'exercer à distance sur un autre courant.

Il n'y a d'ailleurs aucune limite où ces actions s'arrêtent dans l'espace. L'action magnétique de l'aimant-soleil s'exerce à trente-quatre millions de lieues de distance sur les aimants de nos cabinets et sur l'aimant-terre.

A titre de FORCES, les principes intermédiaires sont donc partout à la fois dans l'espace.

A ce titre, ils ne sont point soumis aux conditions finies du temps et de l'espace.

La condition signalée ici n'a rien de subjectif, de relatif à nous; elle ressort de la stricte observation des faits et de leur analyse raisonnée. C'est celle qui sépare le plus nettement la MATIÈRE et les ÉLÉMENTS INTERMÉDIAIRES.

Quelque idée que l'on ait, en effet, sur la forme extrême de la MATIÈRE, qu'avec les métaphysiciens purs, qui font par trop bon marché des faits, on la tienne pour divisible à l'infini, ou que, conformément à ce que nous avons reconnu pour vrai, on accepte l'idée d'un atome limite indivisible; toujours est-il qu'un corps quelconque, si grand ou si petit qu'il soit, a toujours une forme nettement définie. Que nous considérions un cristal qui s'est formé au sein d'un liquide, ou l'un quelconque des corps célestes qui se meuvent dans

l'espace, il existe toujours une surface qui limite l'un et l'autre dans cet espace, une périphérie où la MATIÈRE cesse, et au delà de laquelle les rapports du corps avec les autres ne peuvent plus s'établir que par les ÉLÉMENTS INTERMÉDIAIRES. Pour les corps célestes, le fait est en quelque sorte évident par lui-même; mais il n'est pas moins certain pour un corps placé au sein d'autres corps. Ainsi, le cristal qui se forme au sein d'un liquide placé lui-même dans notre atmosphère n'en est pas moins nettement défini; au delà de lui, mais par rapport à lui, ses relations avec les autres corps ne peuvent plus s'établir que par le moyen de la FORCE gravifique électrique, calorique.... Un seul instant de réflexion nous oblige à reconnaître dans l'intérieur même des corps des espaces alternativement occupés et non occupés par la MATIÈRE, et le seul fait de l'existence d'un cristal avec toutes les qualités que la science a constatées rend presque incontestable l'existence d'un atome limite.

Bien à l'opposé, toute idée de forme définie est incompatible avec l'existence même d'un ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE se manifestant comme principe dynamique : le mot même de *divisibilité* (celle-ci fût-elle idéale) devient un non-sens ici. C'est, pour le faire remarquer en passant, la conception d'un atome, introduite dans l'hypothèse d'un éther universel, qui a perdu cette hypothèse à jamais.

Il résulte déjà de ce premier aperçu que le vide proprement dit n'existe nulle part dans l'espace infini. Ce que nous appelons le vide n'est autre chose qu'un espace où il ne se trouve pas de MATIÈRE; mais cet espace est toujours rempli par l'élément intermédiaire, sans la présence duquel le mouvement des atomes ou des corps (réunion d'atomes) ne pourrait ni naître ni se continuer. Le vide de nos machines pneumatiques est un espace imparfaitement purgé de matière; celui des espaces interstellaires est, au contraire, parfait en ce sens, mais en ce sens seulement.

§ 2.

On a classé fréquemment les forces en *moléculaires* et en *générales*. Les premières étaient sensées n'agir que de molécules à molécules, ou d'atomes à atomes, et à des distances insensibles, sinon infiniment petites; les autres, au contraire, étaient sensées agir à toutes distances, et entre les corps eux-mêmes. Une semblable classification doit être abandonnée définitivement : 1° elle est purement subjective, relative à nous, en ce sens, que ce que nous appelons distance insensible peut être immense par rapport aux dimensions de l'atome lui-même, quoique nul par rapport à nous; 2° elle est, si l'on peut s'exprimer ainsi, en opposition avec les *habitudes* de la nature, qui ne fait rien par saut brusque; il n'y a aucune raison plausible pour admettre, en partant de ces habitudes, que ce qui agit énergiquement à une distance 1, cesse absolument d'agir à une distance 2; la marche des fonctions qui représentent l'intensité d'une force peut être excessivement rapide, mais elle ne peut être considérée comme *brisée*. 3° Enfin, cette classification est contraire aux faits, qui nous apprennent aujourd'hui que les forces réputées moléculaires agissent à distances sensibles et entre les corps. Mais en dehors de toute hypothèse, il s'établit parmi les principes intermédiaires une division naturelle des plus saillantes, qui nous oblige à les séparer en deux groupes : 1° l'action de la force gravifique est toujours et partout indentique à elle-même : deux masses matérielles s'attirent éternellement avec la même intensité à une même distance; et c'est pour cela que, confondant un effet avec une cause, on a maintes et maintes fois voulu faire de l'attraction une *propriété* de la MATIÈRE; 2° l'action de la FORCE CALORIQUE et de la FORCE ÉLECTRIQUE, au contraire, est essentiellement variable. Un

corps peut être électrisé ou retomber à l'état neutre ; il peut être plus ou moins chaud, il peut être plus ou moins lumineux ; une barre d'acier peut être aimantée et désaimantée. Le coefficient par lequel nous pouvons exprimer *l'intensité de la répulsion calorifique* n'est pas autre chose que la *température des corps*, qui peut varier du zéro absolu jusqu'à une limite indéfinie.

Nous devons donc classer les ÉLÉMENTS INTERMÉDIAIRES : en FORCES à *intensité constante*, et en FORCES *à intensité variable*.

Les circonstances qui accompagnent la variation de ces dernières nous révèlent en elles un mode de manifestation spéciale, un second attribut, qui suffirait à lui seul pour légitimer la dénomination générique d'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE.

Tout le monde le sait : la température des corps tend sans cesse à s'égaliser ; un corps électrisé tend sans cesse à partager sa tension avec les autres corps non électrisés (ou moins électrisés). En un mot, *l'intensité* de la FORCE CALORIQUE et de la FORCE ÉLECTRIQUE tend constamment à s'équilibrer partout, et s'équilibre en effet, lorsque les conditions nécessaires sont remplies.

Pendant que cet équilibre s'établit, le calorique et la lumière se manifestent sous la forme dite rayonnante, et l'électricité sous la forme que nous appelons courant électrique ou galvanique. Cet énoncé est général, car la chaleur qui se propage dans l'intérieur des corps peut être considérée comme un rayonnement intermoléculaire, et *l'étincelle* électrique peut être considérée comme un courant de peu de durée qui se fait à travers l'espace vide (de MATIÈRE). Les conditions nécessaires au rétablissement de l'équilibre sont aujourd'hui, en grande partie du moins, admirablement élucidées en physique ; nous n'avons pas un mot à en dire ici qui ne soit connu de chacun. Et nous n'avons à nous occuper que du mode de rétablissement de l'équilibre en lui-même.

Il faut un certain temps à la lumière et au calorique rayonnant pour passer d'un point de l'espace en un autre; de plus, ce rayonnement s'opère dans une étendue définie et mesurable. Il faut un certain temps à l'électricité pour s'équilibrer à travers les meilleurs conducteurs; de plus, le *courant* est compris aussi dans une étendue définie et mesurable. Cette manifestation des ÉLÉMENTS INTERMÉDIAIRES est donc soumise aux conditions finies du temps et de l'espace, tout contrairement à leur manifestation comme FORCES. Nous sommes, par conséquent, en droit de conclure qu'elle se fait à l'aide d'un mouvement proprement dit. Dans sa forme, quelle qu'elle soit d'ailleurs, ce mouvement peut être comparé à ceux dont est susceptible la MATIÈRE elle-même; dans son essence, la comparaison cesse d'être possible, même de loin et à titre d'image, car elle conduit droit à l'absurde.

Un mouvement quelconque de la MATIÈRE suppose un effort exercé antérieurement : un mouvement qui a lieu dans le principe même qui constitue la FORCE, ne peut être considéré, au contraire, que comme un *mode* d'existence de ce principe, et ne présuppose aucune idée d'effort. Un mouvement quelconque d'une masse matérielle représente *effectivement* une somme d'action dépensée; un mouvement quelconque dont est susceptible un élément intermédiaire ne peut représenter que *virtuellement* une telle somme d'action.

La différence entre ces deux mouvements est tellement caractéristique, qu'une distinction nominale devient indispensable pour éviter toute confusion. J'appellerai MOUVEMENT DYNAMIQUE ce mode d'existence de l'élément intermédiaire.

J'appelle toute l'attention du lecteur sur ces considérations si simples et si élémentaires, qui vont d'ailleurs prendre un degré de clarté de plus en plus frappant. Je puis bien me permettre de le dire ici : c'est faute d'y avoir eu égard qu'on est parvenu peu à peu à jeter tant d'obscurité sur la nature de ce

qu'on appelait *les impondérables*, et que l'on a abouti finalement à faire une assimilation grossière de ces principes avec la MATIÈRE elle-même.

L'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE n'étant pas, à titre de force, soumis aux conditions *finies* du temps et de l'espace, se trouve, par ce fait même, partout dans l'espace occupé ou non par la MATIÈRE. Il ne peut pas s'en trouver plus ici que là ; le mot de *quantité*, du moins dans le sens qui s'y attache vulgairement, devient ici absurde. Un corps qui s'échauffe ou qui se refroidit ne reçoit ni ne perd rien : mais l'intensité, l'activité, comme FORCE de l'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE qui s'y trouve, s'accroît ou diminue. Le mouvement que nous appelons, par exemple, chaleur rayonnante, ne peut, à aucun titre, être considéré comme quelque chose qui s'ajoute ou se retranche, dans les corps qui s'échauffent ou se refroidissent ; ce mouvement, quelle que soit sa forme, ne peut être considéré que comme un *mode*, en vertu duquel l'activité dynamique de ce qui se manifeste comme FORCE se trouve modifiée en plus ou en moins en un point donné de l'espace. Ce que nous disons ici du calorique peut se dire rigoureusement de l'électricité, de la lumière.

Il est extrêmement important de bien établir la connexion qui existe entre les deux modes de manifestation dont nous parlons, entre l'attribut FORCE et l'attribut MOUVEMENT DYNAMIQUE. C'est ce que je vais faire à l'aide de quelques citations expérimentales très simples.

Un fil métallique isolé et roulé en hélice se comporte exactement comme un aimant dès qu'il est traversé par un courant électrique. La ressemblance est telle entre ces deux ordres de phénomènes, que l'on croyait si distincts, qu'il n'est plus possible aujourd'hui de séparer l'étude du magnétisme d'avec celle de l'électricité en mouvement. Ampère a démontré qu'un barreau aimanté peut être représenté rigoureusement par des courants électriques circulaires s'exécutant autour

des molécules d'un corps dans des plans parallèles entre eux, et perpendiculaires à l'axe de l'aimant.

Cette conception hardie du génie d'Ampère est-elle la traduction des faits, ou en est-elle simplement une image aussi élégante dans la forme que commode pour l'analyse mathématique? Le sens de la réponse est assez indifférent, car nous allons voir que si ces courants circum-moléculaires existent, ils sont, en tous cas, d'une autre nature que les courants ordinaires.

1° Un aimant qu'on met en contact avec un barreau d'acier non aimanté, transforme celui-ci lentement en un aimant permanent sans rien perdre lui-même. Si donc le magnétisme est dû à des courants électriques, il faut en conclure : 1° que ceux-ci *préexistent* autour des molécules de l'acier (et de tous les corps); 2° que l'action de notre barreau ne fait que les placer peu à peu dans des plans parallèles entre eux; 3° enfin que, quand à l'aide d'un courant hélicoïdal externe, nous aimantons un barreau de fer ou d'acier, ce courant externe ne provoque point de nouveaux courants autour des molécules du fer, mais dirige simplement ceux qui existent déjà. Cette dernière proposition est pleinement confirmée par ce fait : c'est que les courants d'induction ne se produisent qu'au moment de la jonction ou de la rupture du circuit électrique, et qu'au moment où l'on approche ou qu'on éloigne un aimant de son armature ou d'une bobine d'induction. Le courant induit n'est donc pas dû à une impulsion donnée par le courant primitif, mais il est simplement dû à un *changement* dans l'état dynamique général provoqué par ce courant, ou par l'approche d'un aimant.

2° L'armature d'un aimant fournit du travail externe ou en coûte lorsqu'elle s'approche ou s'éloigne des pôles de cet aimant (machines électro-magnétiques et magnéto-électriques). Si l'attraction ou la répulsion magnétique étaient liées immédiatement à l'existence de courants circum-moléculaires, la

vitesse de ceux-ci devrait varier : elle devrait diminuer lorsque l'armature s'approche, et devenir même nulle au moment du contact; elle devrait s'accroître lorsque l'armature s'éloigne. Or, bien qu'un anneau d'acier complet qu'on aimante dans le sens circonférentiel constitue pour nous un corps à l'état parfaitement neutre, il n'en est pas moins vrai que la polarité magnétique y est développée, puisque, si on le coupe en deux, on a deux aimants. D'ailleurs l'attraction et la répulsion magnétiques sont en raison inverse du carré des distances : cette loi toute géométrique, qui montre que l'intensité de l'action dynamique est proportionnelle à la *surface* que *voit* chaque point doué de la polarité magnétique, nous apprend, par conséquent, que l'état magnétique en lui-même ne varie point avec la distance du corps attiré ou repoussé. Il résulterait de ces deux considérations que si l'action magnétique était due à des courants circum-moléculaires, la vitesse de ceux-ci serait constante, et aussi immuable que leur existence même.

Nous sommes ainsi amenés à conclure tout naturellement que ce que nous appelons magnétisme est un *état* du principe électrique, et qu'il ne relève pas du tout de la *continuité* du mouvement électrique. Il existe, en un mot, entre l'attribut *force électrique* et l'attribut *mouvement électrique*, une connexion de succession, mais non de continuité. L'attraction ou la répulsion magnétique est tout à fait identique à l'attraction et à la répulsion dont est capable l'hélice électrique : elle est provoquée par un courant, mais elle dure ou elle ne dure pas, selon qu'elle est éveillée dans un corps magnétique ou dans un corps non magnétique; et dans ce dernier cas il est évident que la continuité du courant est nécessaire pour la maintenir.

Ce que j'ai été obligé de démontrer si longuement, quant aux deux modes de manifestation de l'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE électrique, nous est déjà démontré implicitement quant au

calorique. Nous avons vu que la tendance qu'ont, par exemple, les molécules d'un gaz à s'écarter, que l'élasticité et la pression de ce gaz ne relèvent d'aucun état de mouvement interne. D'un autre côté, il y a évidemment un mouvement calorifique intermoléculaire dans un gaz qui s'échauffe ou se refroidit sans changer de volume, et par ses seules relations avec des corps à une autre température que la sienne. Il y a donc encore ici succession, et non parallélisme entre les deux manifestations de l'élément intermédiaire.

Le *mode mouvement* disparaît en provoquant un accroissement d'intensité dans le *mode force*, ou réciproquement, cette intensité diminue en donnant lieu à un mouvement calorifique.

L'attribut *force* et l'attribut *mouvement* sont, en un mot, deux modes de manifestation, deux états dont est capable un même élément intermédiaire : états qui peuvent se substituer l'un à l'autre, mais qui ne constituent point l'existence de l'élément; ces deux états peuvent être ou ne pas être, sans que le principe qui en est capable se trouve en quoi que ce soit diminué dans son existence. Mais pas plus que quoi que ce soit, ils ne peuvent naître ou cesser d'être sans cause. L'attribut *force* se manifeste par la tendance qu'il donne à deux points matériels à se rapprocher ou à s'éloigner l'un de l'autre. Si ces deux points se meuvent effectivement dans le sens où ils sont sollicités, il est clair que la force qui les sollicite épuisera sur eux son action et que son intensité devra s'abaisser; si les deux points marchent dans le sens opposé, l'action de la force sera augmentée, et son intensité devra s'élever. L'intensité de la force, ainsi abaissée ou élevée, ne pourra évidemment être modifiée sans cause; il faudra, pour la rétablir, qu'il s'opère dans le principe intermédiaire un mouvement du dehors au dedans, ou dedans au dehors, et ce mouvement lui-même sera nécessairement proportionnel à l'énergie dynamique qu'il vient augmenter ou diminuer. Dans tous ces

phénomènes il n'y a en définitive ni consommation ni disparition de quoi que ce soit : il y a substitution et succession d'états les uns aux autres.

Par leur nature transcendante, les éléments intermédiaires échappent à nos sens, et leur existence ne se révèle à nous que par leur aptitude à se manifester comme forces proprement dites ou causes de l'attraction et de la répulsion des parties matérielles, et par leur aptitude à se manifester comme mouvement : c'est au fond ce dernier mode qui nous les fait apparaître comme chaleur, lumière, électricité..... Lorsque donc, par exemple, le mode mouvement calorifique cesse dans un corps en y donnant lieu au mode force calorique, et que celle-ci, à son tour, épuise son action en tirant de leur repos les molécules d'un corps, ou en surmontant l'action d'une autre force sur ces molécules, il n'y a que de simples substitutions d'états les uns aux autres, et les mots *de consommation* ou *de disparition de chaleur* n'ont plus qu'un sens tout à fait subjectif ou relatif à nous, et ils ne peuvent en rien concerner l'existence du principe intermédiaire qui cesse de se manifester à nos sens.

Ces dernières considérations, dont la clarté doit frapper tout le monde, nous donnent une idée très nette de ce qu'est la forme du mouvement d'un élément intermédiaire.

Ce principe, disons-nous, échappe par sa nature même aux conditions finies du temps et de l'espace. Toute idée de masse, de densité, de divisibilité, de compressibilité etc., qu'on essaierait d'y ajouter, mène droit à l'absurde ; en aucun sens, ce principe ne peut être comparé, même à titre de pure image, à un gaz dilué. En aucun sens non plus, on ne doit le confondre avec ce qui avait été appelé jusqu'ici l'*éther;* l'éther de l'ancienne physique n'est autre chose qu'un gaz dénué de l'inertie des parties matérielles des gaz ordinaires, mais compressible comme eux, susceptible d'être localisé en quantité, et par conséquent commandé par des forces. L'élément inter-

médiaire constitue la force elle-même. La théorie de l'émission (luminique, calorifique ou électrique) tombe devant ce seul énoncé et fait place à la seule antagoniste que nous ayons su concevoir jusqu'ici, à la théorie des ondulations. Mais celle-ci, à son tour, et au point de vue physique, se trouve transformée radicalement : aux alternatives de compression et de raréfaction, de rapprochement et d'écartement des parties qui constituent les ondes dans un milieu matériel, il faut et il suffit de substituer ici des alternatives d'élévation et d'abaissement d'intensité dans l'énergie dynamique de l'élément intermédiaire ; c'est là le seul mode de mouvement dont soit susceptible ce qui est en dehors des conditions finies du temps et de l'espace. Au point de vue physique, la différence est profonde, on le voit, entre les ondes d'un milieu matériel et celles d'un principe transcendant. La différence est nulle, au contraire, au point de vue représentatif et géométrique : les lignes qui figurent des vitesses dans une onde sonore (par exemple) figurent des intensités dans une onde luminique ou calorifique (par exemple) ; les lignes qui figurent le chemin parcouru par les molécules matérielles figurent ici l'amplitude de l'espace où varient les intensités. La différence est nulle aussi au point de vue de la traduction mathématique : il y a équivalence entre la force vive effective que possèdent les molécules matérielles d'une onde et la force vive virtuelle que représente chaque partie d'une onde dans le principe transcendant ; il y a équivalence entre le travail effectif que représente une onde matérielle, et le travail potentiel que représente une onde transcendante. Les mêmes équations peuvent donc servir à traduire les deux phénomènes si différents : il n'y a que les mots à changer dans le langage quand on passe d'un phénomène à l'autre.

La connexion intime qui existe entre le mode force et le mode mouvement dans un même principe intermédiaire s'aperçoit maintenant nettement.

Une force ne nous est connue dans son intensité, dans son énergie dynamique, que quand elle agit sur deux parties matérielles disjointes. Une onde transcendante n'étant autre chose qu'un espace dans lequel varie périodiquement l'intensité d'une force qui ne s'exerce pas actuellement sur deux points matériels, cette onde ne peut nous apparaître qu'à titre de mouvement : lorsqu'elle parvient entre deux points matériels et s'y arrête par une raison ou une autre, il doit donc, pour nous, se manifester un accroissement ou un abaissement effectif dans les forces qui sollicitent ces deux points à s'approcher ou à s'éloigner ; et il est évident que cette variation doit être proportionnelle à l'intensité virtuelle que représente l'onde. Le mouvement dynamique disparaît en provoquant un accroissement d'énergie dans la manifestation de l'élément intermédiaire comme force.

L'expression de transformation de force en mouvement, et de mouvement en force, qu'on emploie si fréquemment aujourd'hui, et qui n'est pourtant qu'un vain mot dans les hypothèses réfutées, prend donc un sens correct et réel, quoique bien différent de celui qu'on y attache en général.

Il y a ici, comme on voit, une succession de deux états différents dans un même élément intermédiaire.

Par ce fait même qu'entre ces deux états il existe un rapport de succession, il est évident qu'il doit aussi exister entre eux un rapport mathématique dès qu'on les considère dans leur grandeur. Et c'est au fond sur ce rapport nécessaire que repose tout l'édifice de ce qu'on appelle si convenablement théories mécaniques de la chaleur, de l'électricité.

Nous allons voir, en effet, avec quelle facilité et quelle clarté remarquable la synthèse naturelle à laquelle nous sommes arrivés conduit aux propositions fondamentales de ces théories toutes modernes.

§ 3.

Nous disons qu'un corps quelconque est une réunion d'atomes matériels groupés de diverses manières (en molécules) et tenus à des distances réciproques variables par des forces internes ou externes.

I. *Il est donc impossible que les atomes ou les molécules d'un corps éprouvent un changement de position quelconque sans qu'il se produise un travail mécanique, positif ou négatif, interne ou externe.*

Mais parmi les forces constituantes des corps, il en est dont l'intensité (à l'unité de distance) est une constante immuable (force gravifique) ; il en est d'autres dont l'intensité est une variable, et tend à s'équilibrer partout. Le travail élémentaire, positif ou négatif, exécuté par un atome ou une molécule, ou par une réunion de molécules (corps), n'étant autre chose que le produit de l'intensité des forces par l'élément de l'espace parcouru, il s'ensuit :

II. *Qur la variation de l'intensité de ces forces est nécessairement une fonction immédiate du travail mécanique, positif ou négatif, produit sous l'empire de toutes les forces actuellement en activité dans un corps ou sur un corps.* Et comme à toute variation d'intensité de ce genre de force correspond un mouvement proportionnel dans l'élément intermédiaire qui le constitue, il s'ensuit : *que ce mouvement est lui-même une fonction immédiate de ce travail positif ou négatif.*

Cette proposition renferme le principe fondamental de tous nos moteurs thermiques, par exemple ; et réciproquement, elle renferme le principe fondamental de la théorie du choc des corps mous ou élastiques, du frottement etc. Il va m'être facile, à l'aide de quelques exemples, de la dégager de son caractère abstrait.

Le travail d'un moteur thermique quelconque, placé dans les conditions du maximum de rendement, est, on le sait, toujours formé de quatre périodes, symétriques deux à deux.

Dans la première période, le corps quelconque employé à donner du travail, l'eau par exemple, est mis en rapport avec une source de chaleur. Il s'opère, du dehors au dedans, ce que nous avons appelé un mouvement dynamique qui tend à élever la température, c'est-à-dire l'énergie répulsive du calorique. Mais en même temps on permet au corps de se dilater, on permet à l'eau de se vaporiser, de prendre un volume relatif énorme. La force calorique produit donc un travail à la fois externe et interne, et son énergie, au lieu de croître, reste *constante*.

On a coutume de dire qu'il disparaît ici de la chaleur ou que la chaleur est *convertie en mouvement*. Il ne disparaît rien du tout : le flux dynamique venu du dehors, au lieu de produire un travail virtuel (élévation de température), produit un travail effectif.

Dans la seconde période, on sépare le corps de la source de chaleur et on le laisse se détendre, c'est-à-dire qu'on laisse la force calorique surmonter la résistance externe et la tendance des atomes à se rapprocher ; on la laisse, en un mot, produire un travail externe et interne. Il est bien évident que l'énergie de cette force (la température, la grandeur de la puissance répulsive) doit s'abaisser proportionnellement à ce travail total.

Dans la troisième période, on met le corps (la vapeur) en rapport avec une source de froid. Il s'opère un mouvement dynamique du dedans au dehors, et l'énergie de la force calorique tend à baisser ; mais en même temps, par une dépense de travail externe, on rapproche les atomes du corps en en réduisant le volume. La température, au lieu de baisser, reste constante.

Dans la quatrième période enfin, on sépare le corps de la

source de froid, et, par un travail externe, on le refoule à son volume initial. Tout flux dynamique du dedans au dehors ayant cessé, il est visible que l'énergie de la force calorique s'augmente proportionnellement à ce travail externe et au travail interne dû au rapprochement des atomes par la force gravifique. La température, la force répulsive du calorique, la pression du corps reviennent donc à leur valeur primitive.

Par la conduite même de ces quatre opérations, il se trouve que le flux dynamique du dehors au dedans a été plus grand que le flux du dedans au dehors. En d'autres termes, on a rendu moins de chaleur à la source de froid qu'on n'en avait pris à la source de chaleur. Il résulte, par conséquent, du simple principe d'équilibre général des forces, que le travail externe d'abord produit a été supérieur au travail externe ensuite dépensé; mais comme le corps est revenu sous tous les rapports à son état primitif, la somme de travail interne d'abord produite, puis dépensée, se réduit à zéro. Il y a donc proportionnalité nécessaire entre le travail externe reçu définitivement et le déficit trouvé entre les deux flux dynamiques.

Si le travail externe a consisté à surmonter des frottements, à écraser, à pulvériser des corps, le flux dynamique qui a fait déficit dans le moteur se retrouve ici intégralement, et il n'y a pas même disparition apparente de la chaleur. Si ce travail est employé à donner une impulsion à une masse libre de se mouvoir, il est évident que l'énergie de la force calorique restera abaissée, *et n'importe où*, tant que ce mouvement, qui est son effet, subsiste. Si la masse heurte un obstacle fixe de telle sorte que son mouvement de translation cesse, la force calorique reprend son énergie première.

En tout cela, comme on voit, il y a simplement équivalence, équilibre, mais nullement transformation.

Examinons ici le choc des corps, auquel nous avons été amenés naturellement. Prenons le cas le plus simple possible,

celui d'une bille (plomb ou ivoire) que nous laissons tomber d'une certaine hauteur (dans le vide, pour éviter la résistance de l'air) sur un plan horizontal, rigide et bien résistant.

Que se passe-t-il ici? La bille étant supposée parfaitement libre et soumise à l'action de la seule force gravifique, elle prend une vitesse continuellement croissante, et son mouvement acquis représente nécessairement à chaque instant la somme d'effort qui a été dépensée pour le produire : cette somme est visiblement représentée par le produit du chemin parcouru (*hauteur de chute*) et de l'effort exercé (*poids du corps*). Au moment même de son contact avec le plan résistant, la bille commence à se déformer, les forces internes qui tenaient les atomes dans leur position résistent à cette déformation, et le mouvement de translation est rapidement, mais non point instantanément, détruit. La somme d'énergie totale de ces forces se trouve donc nécessairement accrue proportionnellement à la grandeur du mouvement (force vive) détruit. Cet accroissement d'énergie se traduit ici par un *accroissement de température.*

Selon la nature du corps, la déformation est définitive (bille de plomb), et le corps prend une température définitivement plus élevée ; ou la déformation n'est que temporaire (ivoire), l'élévation de température n'est que temporaire aussi, et les forces internes, ramenant les atomes dans leurs positions primitives, rendent à la masse le mouvement perdu, mais en sens inverse : *la bille rebondit.*

Théoriquement, la bille devrait remonter à la hauteur d'où elle est tombée. On sait qu'en réalité cela n'a pas lieu ; de sorte qu'au bout d'un certain nombre de *bonds*, la bille reste en repos sur le plan, sans cependant être déformée le moins du monde. On a expliqué ce déchet de mouvement en disant qu'aucun corps n'est parfaitement élastique, explication qui ne nous apprend rien du tout. La raison de la perte finale et totale du mouvement est très-simple.

Nous disons qu'au moment du choc, la bille d'ivoire aussi n que celle de plomb s'échauffent. Mais la rupture de juilibre calorifique est bien loin d'être la même en tous points de la masse; en certains points les atomes se rap›chent, et là il se produit une élévation de température; d'autres points, les atomes s'écartent : là il se produit un ıissement de température; ce n'est que la différence de te élévation et de cet abaissement d'énergie qui est propornnelle au travail que représentait le mouvement. Si courte e soit la durée du choc, il s'opère un *flux dynamique* des rties échauffées vers les parties refroidies. Par conséquent nergie de la force calorique accrue par la destruction du ›uvement change de valeur dans les différentes parties de la le, *avant* ou *pendant* que le mouvement en sens inverse ffectue. Dès ce moment donc aussi, ce mouvement ne peut ıs être établi dans son intégrité initiale, et à chaque choc e nouvelle partie de la force calorique reste disponible en manifestant par une élévation de température.

Lorsque la bille d'ivoire reste en repos, elle a donc gagné accroissement d'énergie calorifique proportionnel au mouœent de translation détruit, absolument comme la bille de ›mb, bien qu'à l'inverse de celle-ci elle n'ait éprouvé aucune formation définitive.

Ce qui précède nous explique parfaitement pourquoi un apason ou tout autre corps en état de vibrations sonores sse rapidement de vibrer, alors même qu'on l'isole dans vide, et comment il s'échauffe proportionnellement à la rce vive que représentaient ses oscillations. A chaque oslation des branches, l'équilibre calorifique rompu se réblit *partiellement* par un flux dynamique, et la force caloque, au lieu de rétablir à chaque fois le mouvement perdu, accroît peu à peu en intensité dans la masse totale.

Cette interprétation si simple de l'extinction des vibrations ans un corps sonore nous fait comprendre dans tout son

ensemble le phénomène du frottement, si longtemps appelé en mécanique *une résistance passive*. Par suite du glissement des deux surfaces l'une sur l'autre, il s'établit des vibrations sonores (*audibles ou non*) dans la masse entière, et ici, comme dans le diapason, ces vibrations s'éteignent, parce que la force calorique, dont l'énergie est continuellement modifiée en plus ou en moins d'un point en un autre, s'équilibre sous forme de flux dynamique avant que chaque oscillation isolée ait été rétablie par elle. D'où il résulte un échauffement continu proportionnel au travail externe dépensé à faire vibrer les parties des corps frottants.

L'explication précédente s'applique, même sans aucun changement, à l'échauffement des liquides par les frottements qu'y provoque une impulsion venue du dehors.

La proposition II a un corollaire aussi important que naturel. La position relative, stable ou instable, des atomes est déterminée par la somme des intensités des forces qui agissent sur eux ; si parmi ces forces il s'en trouve deux dont l'intensité est de nature variable, la variation, si elle a lieu, portera sur la somme des intensités de ces deux forces, et se manifestera au dehors par le *mode mouvement* spécial à chaque élément intermédiaire. C'est la somme de ces deux mouvements qui représentera alors la quantité d'équilibre troublée. Dans une combinaison chimique, par exemple, la force gravifique, la force électrique et la force calorique agissent à la fois. Pendant toute la durée du phénomène de combinaison, il se manifestera donc un mouvement électrique et un mouvement calorique, et c'est la somme de ces deux mouvements qui représentera la variation d'intensité des deux forces entre les atomes ou les molécules des corps qui se combinent ou qui se séparent. Il suit de là :

III. *Que si, d'une manière ou d'une autre, l'un des mouvements ne peut se manifester en dehors des corps, l'autre se trouvera accru d'autant ; qu'ainsi, par exemple, si la variation*

de l'intensité électrique ne peut se manifester au dehors par le mouvement électrique qui lui correspond, elle sera représentée par un accroissement du mouvement calorifique.

Cet énoncé s'applique, par exemple, aux moteurs animés, aux êtres vivants.

Notre corps, lorsqu'il se comporte comme machine, n'est pas un moteur thermique. La contraction musculaire est, comme nous verrons, due à un flux électrique. Et pourtant il apparaît ou il disparaît dans notre organisme une quantité de chaleur proportionnelle au travail externe que nous recueillons (en descendant un escalier, par exemple) ou que nous dépensons (en montant cet escalier).

Il résulte aussi de la proposition II :

IV. *Qu'une même quantité d'équilibre moléculaire, rompue ou produite, donne toujours lieu à la même somme de mouvement calorique ou électrique, que le phénomène ait lieu successivement et par intermittence, ou tout à la fois.* Ainsi, deux corps capables de se combiner chimiquement en diverses proportions, donnent la même somme de chaleur ou d'électricité, soit qu'ils arrivent d'un coup à l'un des degrés de combinaison, soit qu'ils passent successivement par tous les degrés antérieurs. C'est encore là un fait parfaitement vérifié aujourd'hui.

Le lecteur voit, en somme, que la synthèse naturelle à laquelle nous a conduits l'analyse des phénomènes nous fournit une interprétation aussi facile, une conception plus élevée surtout, quant à tous les problèmes de dynamique modernes, qu'aucune des prétendues interprétations explicatives et radicalement matérialistes, que nous avous réfutées.

LIVRE TROISIÈME.

En mettant en parallèle les phénomènes les plus divers de l'univers inanimé, en les analysant comparativement, puis, en éliminant successivement les hypothèses explicatives tour à tour imaginées pour donner une forme palpable aux causes premières, nous avons vu une synthèse complète et naturelle sortir spontanément de notre critique. L'existence de deux éléments génériques complétement distincts de nature s'est révélée à nous comme à la fois nécessaire et suffisante pour l'interprétation de tous les phénomènes possibles du monde physique :

L'élément matière, soumis aux conditions finies de l'espace, c'est-à-dire subdivisé en atomes très petits, mais non infiniment petits, immuables en grandeur et en masse.

L'élément intermédiaire ou dynamique, qui, au contraire, n'est pas soumis aux conditions finies de l'espace, c'est-à-dire qui s'y trouve partout à l'infini.

Nous disons deux éléments génériques. Si nous partons des seules apparences les plus superficielles, nous serons déjà en droit de conclure, en effet, qu'il s'agit ici de deux classes d'éléments, formées d'individus distincts les uns des autres. Nous devons maintenant chercher avec soin si les apparences ici ne nous trompent point, et s'il existe réellement dans chacune de ces classes plusieurs éléments; si l'idée de l'unité de la matière et celle de l'unité de la force sont des idées fausses.

CHAPITRE I.

Existe-t-il plusieurs espèces d'atomes matériels?

§ 1.

On sait que l'analyse chimique a ramené les corps en général, tels qu'ils s'offrent à nous à la surface de notre terre, tels mêmes qu'ils nous arrivent, sous forme d'aérolithes, des profondeurs les plus reculées de l'espace, en un nombre de corps assez limités, appelés simples ou élémentaires.

Ces corps sont-ils réellement simples?

Ou résultent-ils de la combinaison d'un certain nombre encore plus réduit de corps élémentaires?

Ou bien n'existe-t-il pas du tout de limites à la décomposition, et tous ces corps ne sont-ils pas de simples modifications d'un seul et même élément?

C'est cette troisième question qui forme ici notre problème principal.

Les deux premières sont pour ainsi dire accessoires. Nous allons reconnaître bientôt que d'après les données les plus neuves, mais aussi les plus positives de la science, c'est la première question qui reçoit une réponse affirmative. Avant d'étudier ces données, nous devons donc examiner ce qui semble au contraire devoir nous conduire à répondre affirmativement, non seulement à la seconde, mais encore et surtout à la troisième.

En considérant les métamorphoses que subissent journellement sous ses yeux les corps, soit par leurs relations réciproques, soit par l'action d'agents qui échappent même à nos sens, l'idée première et la plus naturelle, bien certainement, qui puisse venir au penseur, c'est qu'il existe un certain *subs-*

tratum, doué, à la vérité, d'un ensemble de qualités indélébiles, telles que la pesanteur, l'impénétrabilité, etc., etc., mais susceptible sous d'autres rapports de transmutations infinies.

L'alchimie, dont on a tant ri, et trop ri, a dû être nécessairement la première forme régulière et scientifique de notre chimie proprement dite. Je dis : trop ri.

Les fourbes qui, sous prétexte de vendre ou de chercher la pierre philosophale, extorquaient l'or des riches crédules, méritent tout autre chose que notre rire; mais il faut bien l'avouer, cette espèce d'alchimistes a existé, et existera toujours; il n'y a que le prétexte et le nom qui changent. A côté de ceux-là il se trouvait des hommes qui cherchaient sérieusement la vérité pour elle-même, et auxquels la découverte ou la seule recherche de cette vérité, non seulement ne rapportait aucun bénéfice, mais coûtait souvent fort cher. Que ceux-là se soient tenus un peu dans l'ombre, qu'ils aient eu recours même à un langage mystique et mystérieux, il n'y a là rien d'étonnant. Ils savaient ce qu'il en coûte de faire luire un peu de lumière au milieu de masses superstitieuses, guidées par des conducteurs ignorants eux-mêmes, mais qui, malgré leur ignorance, avaient du moins déjà la prescience instinctive du mal que leur ferait l'étude de la nature. Ces chercheurs, assurément, méritent tout autre chose que notre rire : parmi les chimistes modernes il en est plus d'un qui renoncerait promptement à ses travaux, s'ils avaient pour lui les mêmes inconvénients pratiques que pour ses devanciers.

Que ces premiers observateurs aient cru possible ce que l'*expérience négative* seule fait aujourd'hui regarder comme impossible aux yeux de la majorité des chimistes, cela est certes fort excusable.

Je dis l'expérience négative seule, et la majorité des chimistes. Il importe de motiver ces expressions.

Aujourd'hui, la transmutation des métaux, par exemple, la transmutation de l'étain, du fer, en or, en argent, est regardée par l'immense majorité des chimistes comme aussi impossible, comme exprimant une absurdité aussi grande que la quadrature du cercle en géométrie, que le mouvement perpétuel en mécanique. Il y a cependant une différence considérable entre la première de ces impossibilités et les deux dernières. Tandis que celles-ci reposent pour nous, soit sur un raisonnement inattaquable, soit sur un principe supérieur aux faits, celle-là ne repose au contraire, du moins aux yeux de la majorité dont j'ai parlé, que sur des faits négatifs, et nullement sur une idée antérieure aux faits. En un mot, tandis que le mathématicien démontre l'impossibilité de la quadrature du cercle par un raisonnement direct, tandis que le mécanicien réfute le mouvement perpétuel en disant que rien ne peut spontanément sortir du néant ou y rentrer, le chimiste, en général du moins, ne nie la transmutabilité des éléments, et n'en déclare absurde la recherche même, que parce que toutes les tentatives de transmutation ont échoué. Et, contradiction étrange! bon nombre de chimistes (je ne dis plus la généralité), bon nombre de philosophes surtout, qui en point de fait rient des tentatives expérimentales de quelques alchimistes modernes, acceptent théoriquement l'idée, ou sont même condamnés par leur propre système à l'admettre, à la regarder comme réalisable!

Il est tout d'abord clair que les métaphysiciens qui, dans ces derniers temps, ont considéré l'atome comme un centre géométrique de forces, et lui ont enlevé ainsi toute sa réalité objective, sont amenés à dire que ce qui nous apparaît comme propriétés chimiques et spécifiques des corps dits *élémentaires*, ne relève que de la manière dont sont groupées un nombre restreint de forces autour de ces centres; et il n'y a dans cette manière de voir aucune raison plausible pour nier qu'on ne puisse modifier un jour cette disposition des forces,

et transformer ainsi réellement un corps en un autre. En second lieu, il est tout aussi clair que les métaphysiciens qui considèrent les corps comme divisibles à l'infini et comme constitués par une pénétration réciproque, à l'infini, de la matière et de la force, n'ont aussi aucune raison pour croire à une distinction immuable entre les divers corps réputés élémentaires. Enfin, et en troisisième lieu, beaucoup de chimistes mêmes semblent admettre que ce qui différencie les corps, c'est simplement la manière dont, à l'origine, ils se sont combinés avec telle ou telle force. Si, dans un travail de cette nature, il est permis de citer une personne, je citerai en première ligne M. Raspail. Pour ce penseur, dont la critique, toujours mordante, est parfois si sensée et si pénétrante, mais dont les affirmations aussi sont toujours si aventurées, les atomes sont tous identiques en volume, en poids et en propriétés; ils ne sont différenciés que par suite du nombre plus ou moins grand de *couches isolantes* de calorique dont ils ont été enveloppés à un moment donné (*Nouveau système de chimie organique*, p. 705 et suiv., édit. de 1838). L'hypothèse de l'unité atomique est ici accentuée dans toute sa plénitude, mais aussi, il faut le dire, sous sa forme la plus facilement réfutable.

Avec les idées systématiques que je viens d'énumérer, on est forcément alchimiste, au moins en principe; c'est-à-dire qu'on enlève aux éléments chimiques leur caractère d'identité éternelle et nécessaire avec eux-mêmes. Dans cet ordre d'idées, je le répète, on est mal venu de rire des alchimistes.

Et maintenant, n'avons-nous réellement à citer à l'appui de la permanence des espèces en chimie que des preuves négatives, que les insuccès des alchimistes et des chimistes modernes? Ces preuves, sans doute, seraient déjà très fortes. Peu de chimistes, il est vrai, soutiennent absolument que les corps, appelés aujourd'hui éléments, soient en effet la dernière réduction possible, et ne soient pas au moins des com-

binaisons d'un nombre bien plus réduit d'éléments réels. Et cependant, même dans cet ordre d'idées très modéré, et fort éloigné de l'affirmation des alchimistes, dès qu'on vient à une vérification expérimentale, il n'y a plus une preuve, plus une probabilité à présenter. Et ceux qui, parmi ces chimistes, admettent la non-simplicité de nos éléments actuels, commencent par dire qu'aucune des forces connues n'est capable d'opérer la décomposition de ces corps, c'est-à-dire que les combinaisons ne peuvent être défaites que par l'intervention de *forces inconnues*, et non pas simplement à l'aide d'une augmentation, même illimitée, d'énergie des forces connues. On le voit, les preuves expérimentales négatives sont très fortes contre l'idée de la transmutabilité indéfinie des corps, puisqu'il n'est pas même possible de prouver directement, par un seul exemple très faible, que les corps élémentaires actuels ne sont pas simples. Invoquer l'intervention de forces nouvelles ou de forces qui existeraient à notre insu et qui sommeilleraient depuis que notre globe est dans son état présent, c'est en réalité invoquer l'idée d'une création nouvelle, et dès lors tout devient possible; mais il faut avouer qu'en recourant à de semblables moyens, on abandonne toute méthode scientifique et rationnelle.

Mais malgré la valeur des preuves dont il est question, ce ne sont pourtant, je le répète, que des preuves négatives. Il est, je pense, facile d'en trouver d'autres.

En premier lieu, la non-divisibilité illimitée de la matière, l'existence de l'atome de forme et de grandeur invariables sont maintenant des faits prouvés, sur lesquels nous n'avons plus à revenir. Et la question, pour nous, est seulement de savoir s'il n'existe qu'une espèce d'atomes, ou s'il en existe plusieurs, peu importe que les éléments des chimistes soient réellement simples, ou qu'ils soient formés d'éléments moins nombreux que ceux qu'on admet. Le nombre ici n'y fait rien.

Sans nous arrêter à réfuter l'hypothèse par trop vulnérable

de M. Raspail, on peut, à l'aide des seuls faits connus depuis longtemps, faire une objection capitale à l'hypothèse générale qui n'admet qu'une seule espèce d'atomes. Ce qui nous porte à spécifier les éléments chimiques, ce sont leurs propriétés chimiques, physiques. Toutes ces propriétés reposent uniquement sur les rapports divers qui existent entre les corps et les forces aujourd'hui connues (gravitation, calorique, lumière, électricité....), rapports qui donnent lieu à ce que nous appelons la pesanteur spécifique, la couleur, les affinités, la fusibilité, etc. etc. S'il n'existe qu'une espèce d'atomes, la diversité, apparente seulement, des éléments est due, en un mot, à la diversité des rapports dans lesquels se sont mis, à une certaine époque, ces atomes uniques et ces forces, non inconnues, mais au contraire connues, et agissant à chaque instant; et l'on n'est ici nullement en droit d'invoquer l'action de forces inconnues. En prenant l'hypothèse de l'identité des atomes sous son jour le plus favorable, on ne voit donc en aucune façon pourquoi, avec les seules forces aujourd'hui connues, il a été impossible de transformer un élément quelconque en un autre.

Mais nous avons à notre disposition d'autres données d'un ordre plus frappant et plus élevé, qui nous permettent de pénétrer au cœur de la question. Elles sont en pleine harmonie avec le titre même de cet ouvrage; elles sont les résultats de l'application de la thermodynamique à l'étude de la structure des corps.

§ 2.

S'il n'existe qu'une seule espèce d'atomes, tous égaux en poids et en volume, il est évident que la densité des corps, leur pesanteur spécifique ne dépend plus absolument que du nombre plus ou moins grand d'atomes que renferme l'unité de volume apparent de ces corps. Si un litre de mercure à 0°

pèse treize fois et demie plus qu'un litre d'eau à 0°, ce ne peut être que parce que ce volume renferme treize fois et demie le nombre d'atomes du même volume d'eau.

Voyons maintenant si cette première conséquence de l'unité spécifique de l'ÉLÉMENT MATIÈRE est soutenable en présence des faits nouveaux conquis désormais à la science.

Dans plusieurs de mes travaux sur la thermodynamique, et en suivant des méthodes de démonstration variées, mais reposant toutes sur l'expérience, j'ai mis hors de doute la vérité de cette assertion fondamentale : c'est que le volume apparent d'un corps quelconque se compose d'un volume absolument immuable, qui est celui de la totalité des atomes, et d'un volume variable, qui est celui de la totalité des interstices. Cette assertion en elle-même n'aurait rien de contraire à l'hypothèse de l'unité des atomes; mais je suis parvenu aussi à déterminer approximativement le volume atomique d'un certain nombre de corps : celui de l'eau entre autres. J'ai montré que dans ce liquide, le volume total des atomes combinés de l'oxygène et de l'hydrogène s'élève au moins aux 95 centièmes du volume apparent. La densité moyenne des atomes d'oxygène et d'hydrogène est donc au plus :

$$\frac{100}{95} = 1,05263,$$

c'est-à-dire qu'un volume de un litre de ces atomes, *mêlés* ou *combinés*, pèserait 1052^{gr},6 au plus.

Il est maintenant évident que si les atomes étaient égaux en poids et en volume, ce nombre 1052^{gr},6 serait le poids *maximum* du litre de tous les corps possibles. Or ce poids spécifique est en quelque sorte, au contraire, le plus faible parmi ceux des corps solides en général; les poids de la plupart des métaux sont considérablement supérieurs (platine, or, mercure etc.).

Cette seule considération, qui est à l'abri de toute objection, suffirait pour réfuter radicalement l'hypothèse de l'unité

spécifique de la matière. Je vais en présenter d'autres d'un ordre bien plus élevé, qui nous serviront bientôt à classer les forces elles-mêmes.

§ 3.

Les personnes qui ne possèdent que les notions les plus élémentaires de chimie savent que les corps ne se combinent pas du tout au hasard et en toutes proportions ; mais qu'au contraire chaque corps peut être représenté par un poids immuable, suivant les multiples toujours entiers duquel il entre en combinaison avec les autres corps. Ainsi, l'oxygène étant pris pour point de comparaison générale, et son poids chimique étant 100, les nombres 6,25 ; 201,16 ; 75. . . . etc. représentent les poids chimiques de l'hydrogène, du soufre, du carbone. . . . etc., parce que quand ces corps se combinent, soit avec l'oxygène, soit entre eux, on retrouve toujours dans la combinaison, si complexe qu'elle soit, des multiples exacts de ces nombres.

Les chimistes considèrent ces poids comme quelque chose de spécifique qui caractérise chaque espèce de corps, et ils leur ont donné le nom précis de *poids atomiques*. Nous allons reconnaître qu'ils ont parfaitement raison. Mais avant cette démonstration, je me servirai d'une dénomination qui n'implique aucune hypothèse, et je continuerai d'appeler ces nombres *poids* ou *équivalents chimiques*.

Dans l'hypothèse de l'unité spécifique de l'atome, l'existence même et la permanence des poids chimiques ne peuvent s'expliquer que d'une seule manière. On est condamné à dire que les atomes semblables se sont, à un moment donné, réunis d'une manière indissoluble en groupes, et que c'est du nombre absolu des atomes ainsi réunis dans un même groupe que dépend la grandeur numérique du poids chimique des

corps. Le poids chimique du platine, ou 1233,5, ne serait 190 fois plus grand que le poids 6,5 de l'hydrogène, que parce que dans chaque groupe d'atomes, ou molécule, du premier corps, il y aurait 190 fois plus d'atomes que dans les molécules du second. Au lieu de m'arrêter à faire ressortir ce qu'il y a de gratuit et de purement *imaginatif* dans l'explication précédente, la seule pourtant possible dans l'hypothèse de l'unité spécifique de la matière, je vais maintenant d'un coup, et réfuter cette hypothèse, et montrer dans quelles limites il est, sinon certain, du moins hautement probable que les corps appelés élémentaires sont effectivement le dernier degré de réduction possible.

Il nous suffira pour cela de discuter à fond la belle loi de Dulong et Petit, et d'en faire ressortir toutes les conséquences.

On sait que pour élever d'un même nombre de degrés la température de poids égaux de différents corps, il faut des quantités différentes de chaleur. Ainsi, si nous désignons par 1 la quantité de chaleur qu'il faut pour échauffer de 1° un kilogramme d'eau à zéro, celle qu'il faut pour échauffer de 1° aussi un kilogramme de mercure n'est que 0,03332. On appelle en physique *capacité calorifique* d'un corps, le rapport qui existe ainsi entre les quantités de chaleur nécessaires pour échauffer de même des poids égaux de ce corps et d'eau.

Cela posé, Dulong et Petit ont trouvé que si l'on multiplie les poids chimiques des corps élémentaires par leurs capacités calorifiques, on arrive à un produit constant. Ainsi, le poids chimique du soufre est 201,16, sa capacité est 0,20259; le produit de ces deux nombres est 40,754; le poids chimique du plomb est 1294,5, sa capacité calorifique est 0,034 : le produit est 40,667, nombre presque égal au premier. Cette découverte, si simple qu'elle paraisse, peut être, à juste titre, appelée l'une des plus belles de notre époque par l'importance de ses conséquences.

L'une des premières parmi celles-ci, c'est que le poids chi-

mique joue, par rapport à la force calorique, le rôle d'une *unité indivise*. On voit, en effet, que la quantité de chaleur qu'il faut pour chauffer d'un degré un poids quelconque d'un corps élémentaire dépend exclusivement du nombre de fois que le poids chimique est renfermé dans ce poids donné; en d'autres termes, cette quantité dépend exclusivement du nombre d'unités chimiques, disons maintenant, du nombre d'atomes que représente un poids donné d'un corps.

Cette première conséquence, toutefois, ne prouve encore rien contre l'hypothèse de l'unité spécifique de la matière; car on peut soutenir que dans les groupes qui, pour le chimiste, simulent des unités, les atomes sont unis si énergiquement que le calorique ne peut plus les séparer, et ne peut que séparer un groupe d'un autre groupe. Mais l'extension de la de loi Dulong aux corps composés va nous permettre de réfuter à fond une telle supposition.

Lorsqu'on passe des corps dits élémentaires aux combinaisons de ces corps entre eux, et qu'on forme aussi les produits des capacités calorifiques par les poids chimiques, on remarque que les nombres obtenus ne sont constants que dans un même ordre de combinaisons, mais qu'ils changent considérablement d'un ordre à l'autre. Ainsi, pour les oxydes formés de deux équivalents de métal et de trois d'oxygène, le produit s'élève à 170, et non à 40,67.

Dans mes derniers travaux[1], j'ai montré que ces sauts brusques, bien loin d'être inexplicables, comme on l'a cru d'abord en physique, s'interprètent au contraire de la manière la plus facile. Ici je me borne à résumer les conclusions dont j'ai fait ressortir l'exactitude.

1° J'ai montré l'origine des petits écarts de la loi de Dulong appliquée aux corps d'une même famille. Ces écarts dérivent

[1] *Théorie mécanique de la chaleur*, 2e édit., l. V; *Mémoire sur la thermodynamique*, Annales de ch. et de ph., 4e série, t. XI.

de ce que nos tables de physique ne donnent pas les véritables capacités calorifiques des corps; et quand on rectifie les nombres, on arrive à dire que la loi de Dulong n'est pas seulement une approximation, mais qu'elle est absolue.

2° J'ai montré que dans les combinaisons chimiques les plus stables, dans celles qui résistent le plus à nos procédés de décomposition, chaque poids, chaque unité chimique se comporte exactement comme si les corps étaient à l'état de simple mélange, et que la loi de Dulong et Petit s'applique dans toute son intégrité à chaque corps constituant de la combinaison, absolument comme s'il était libre.

Cette dernière affirmation réfute dans tout son ensemble l'hypothèse de l'unité spécifique de la matière. Si les corps que nous considérons comme élémentaires étaient formés, en effet, de groupes d'atomes combinés entre eux, il serait absolument impossible de dire pourquoi le calorique n'agirait pas à l'égard des atomes de ces groupes comme il agit à l'égard des différents groupes eux-mêmes combinés chimiquement, pourquoi il n'agirait pas sur eux absolument aussi comme s'ils n'étaient que mêlés.

En un mot, si tous les atomes étaient semblables en volume et en poids, il faudrait la même quantité de chaleur pour échauffer d'un degré des poids égaux de tous les corps possibles, puisque des poids égaux représentent dans cette hypothèse des nombres égaux aussi d'atomes.

La seconde affirmation ci-dessus nous conduit à une autre conséquence tout aussi importante.

Nous disons que toutes les fois que le produit des capacités et des poids chimiques de deux corps différents sont égaux, nous pouvons être certains que ces poids chimiques représentent le même nombre d'atomes. Les produits en question sont tous égaux pour les corps appelés élémentaires. Donc, si ces corps sont des combinaisons d'un nombre d'éléments réels moins nombreux, toutes ces combinaisons sont de même

ordre, c'est-à-dire que si l'une d'elles est formée d'un certain nombre relatif d'atomes de deux ou plusieurs éléments combinés, tous sont formés de même.

En un mot, si l'un de nos éléments est composé, tous le sont, et de la même manière, en ce qui concerne le nombre des atomes constituants.

Et si l'un d'eux est simple, tous le sont.

A la rigueur, la première de ces suppositions est faisable et n'a rien d'absurde. Si cependant nous partons des faits connus, nous sommes bien obligés de reconnaître qu'elle n'a aucune analogie en sa faveur. Cette supposition nous forcerait, par exemple, à dire que l'énergie avec laquelle les éléments réels sont combinés, ne dépend que du nombre relatif des atomes, et qu'il n'y a qu'un seul rapport qui puisse donner lieu à l'énergie capable de résister à tous nos moyens d'analyse. Or si nous jugeons par comparaison quant aux combinaisons connues, nous voyons bien au contraire que dans tel composé, c'est l'égalité du nombre des atomes combinés qui donne lieu à la plus grande stabilité, tandis que pour tel autre corps c'est un autre rapport qui y donne lieu.

Le résumé général des pages précédentes est des plus frappants :

1° Il est désormais impossible de soutenir qu'il n'existe qu'une seule espèce d'atomes matériels égaux en poids et en volume, semblables en propriétés ;

2° Il est, non pas certain, mais du moins très probable, que les corps admis jusqu'ici comme éléments en chimie sont en effet simples ;

3° En tous cas, si ces corps ne sont pas simples, ils sont du moins tous constitués de même quant au nombre des éléments réels dont ils sont formés.

CHAPITRE II.

Existe-t-il plusieurs espèces d'éléments intermédiaires ou dynamiques?

Les phénomènes d'attraction universelle, de cohésion, de magnétisme, d'électricité statique ou dynamique, de chaleur, de lumière, étaient jadis rapportés à autant de causes distinctes les unes des autres. Un examen plus attentif et surtout des conquêtes expérimentales de l'ordre le plus élevé ont permis de réduire cette multiplicité apparente de causalités diverses. Et c'est, à dire vrai, cette réduction, justifiée par l'analyse des faits, qui a poussé beaucoup de physiciens dans un excès contraire à celui où l'on était tombé d'abord, et qui les a conduits à *unifier* au lieu de simplifier les forces de l'univers inanimé.

Cherchons attentivement jusqu'où peut être portée la réduction du nombre des forces, et où nous devons nous arrêter si nous ne voulons tomber dans des contre-sens.

Ainsi que je l'ai dit déjà, on a, en mathématiques appliquées surtout, classé autrefois les forces en deux espèces distinctes : celles qui agissent à toutes distances; celles qui n'agissent qu'à des distances insensibles *pour nous*. C'est ainsi qu'on avait séparé la cause de la gravitation universelle de celle de la cohésion. Mais en étudiant plus sévèrement les faits, on arrive à se convaincre qu'aucune force ne cesse *brusquement* d'agir ; que l'action de toutes s'étend à des distances indéfinies, bien que l'énergie de cette action puisse diminuer suivant une loi très rapide.

En ce qui concerne la cohésion par exemple, mes travaux expérimentaux et analytiques ont prouvé jusqu'à l'évidence qu'elle n'est pas du tout nulle, comme on le pensait, dans les vapeurs et les dans gaz ; qu'elle atteint une énergie colossale

dans les liquides, où on la disait presque nulle aussi. Dans l'eau à 100° soumise à la pression atmosphérique (0m,76 de hauteur de mercure), la valeur de la cohésion s'élève à environ 27,000 fois celle de cette pression atmosphérique. En d'autres termes, si l'action de la cohésion pouvait être suspendue dans l'eau à 100° et si ce liquide était contenu dans un vase fermé absolument inextensible, il s'exercerait sur les parois de ce vase une pression égale à 27,000 fois celle d'une colonne de mercure de 0m,76 ! Dans la vapeur d'eau à 100° et à 1 atmosphère de pression, la valeur de la cohésion du gaz aqueux s'élève encore à 0at,1 (environ), bien que le volume du corps tende sans cesse à augmenter, bien que la distance des atomes y soit beaucoup plus grande que dans le liquide.

Les faibles dimensions de l'atome permettent d'expliquer facilement la cohésion par la cause de la gravitation universelle. C'est ce que j'ai montré clairement dans l'un de mes travaux (*Exposition analytique et expérimentale de la théorie mécanique de la chaleur*, 1re édit., p. 569).

L'état de polarité magnétique, et les attractions et répulsions réciproques des courants électriques peuvent être rapportés à un mode spécial du principe électrique. A cet égard, tous les physiciens sont d'accord, et il n'y a de divergence entre eux que dans les termes de l'interprétation. Il ne me paraît pas douteux que dans un avenir peu éloigné les attractions et répulsions de l'électricité dite *statique* ne soient aussi rapportées au même mode dynamique de ce principe intermédiaire.

Depuis un certain nombre d'années, beaucoup de physiciens ont paru admettre à peu près implicitement que la lumière et le calorique rayonnant sont un même mode de mouvement s'opérant dans un même principe naturel, et les divergences entre eux ne portaient que sur la nature même de ce principe.

J'ai fait, il y a quelques années déjà, une longue suite

d'expériences qui tendent à démontrer que l'eau d'un calorimètre diaphane, dans lequel on brûle des corps qui répandent une lumière très intense, ne s'échauffe pas plus, soit qu'on laisse toute la lumière s'échapper du calorimètre, soit qu'on l'y absorbe complétement à l'aide d'écrans opaques. J'avais conclu de mes recherches que le calorique et la lumière sont des phénomènes distincts.

Ces expériences n'étaient correctes qu'à 1/346 près, c'est-à-dire que dans les mêmes conditions il pouvait s'échapper ou non de 1 à 9 de chaleur sur une totalité de 3460, sans que je m'en aperçusse. On pouvait donc répondre ou objecter à ma conclusion que ces 1 à 9 de radiation calorifique étaient précisément la lumière sortant ou non du calorimètre, et qu'ainsi mes expériences ne démontraient que ce qui l'avait été mille fois déjà, la sensibilité excessive de la rétine.

S'il s'agissait ici d'une question de quantité et non de qualité, et si je n'avais raisonné que d'après mes expériences seules, la conclusion eût été certainement prématurée. Elle cesse au contraire de l'être, si nous raisonnons d'après la totalité des faits connus.

Dans mes expériences, un faisceau de lumière éblouissant s'échappe ou ne s'échappe pas du calorimètre, sans que la quantité de chaleur accusée par celui-ci augmente ou diminue de 5 sur 3460 ou de 1/692. Dans les expériences de Melloni, ce même faisceau, ayant aussi traversé l'eau, tombe sur le thermomètre le plus sensible qui ait jamais été construit, et n'y accuse aucune manifestation de chaleur. Si cependant nous remplaçons la couche d'eau de mon calorimètre diaphane et de l'appareil de Melloni par un verre noir et opaque, ni l'œil ni la plaque sensibilisée du photographe ne sont plus affectés, tandis que le thermoscope Melloni l'est comme si rien n'était interposé.

En dehors de la partie illuminée du spectre solaire comme en dedans de cette partie, il se trouve des rayons obscurs qui

affectent le thermomètre, il s'en trouve d'éclatants qui ne l'affectent que peu.

Il s'agit donc ici, on le voit, d'une question de qualité et nullement de quantité, et il est, je crois, impossible de ne pas conclure que si la lumière et la chaleur rayonnante sont deux modes de mouvement d'un même principe intermédiaire, ces modes tout au moins n'ont pas une forme identique, mais que l'un, le calorique rayonnant, est apte à donner lieu dans les corps à la manifestation dynamique répulsive, tandis que l'autre, la lumière, donne lieu dans les corps à d'autres manifestations dynamiques très différentes.

En somme, nous pouvons donc ramener les manifestations de chaleur, de lumière, d'électricité, de magnétisme, d'attraction de la matière par la matière, de cohésion, à trois FORCES génériques : la FORCE GRAVIFIQUE, la FORCE CALORIQUE et la FORCE ÉLECTRIQUE. Il s'agit de savoir, par conséquent, si nous pouvons ou non regarder ces forces comme des manifestations dynamiques d'un même principe intermédiaire, ou si nous devons les rapporter à trois principes analogues génériquement, mais distincts comme individus.

Si l'élément dynamique ou intermédiaire n'avait qu'un seul mode de manifestation, s'il n'avait que le seul attribut de FORCE, nous serions déjà obligés de le séparer en individus spéciaux, en partant de la diversité des effets pour conclure à la diversité des causes.

La fonction de la force gravifique serait d'*appeler* les atomes matériels les uns vers les autres, à travers les profondeurs les plus reculées de l'espace.

Celle de la force calorique serait de maintenir à des distances variables ce que la force gravifique tend à juxtaposer.

Celle de la force électrique serait de grouper en molécules et électivement (combinaison chimique) ce que la force gravifique rassemble indistinctement. Mais d'autres considérations plus puissantes légitiment cette classification.

Considérée dans son intensité, la FORCE GRAVIFIQUE agit avec une constance qui semble immuable. Non seulement le coefficient de l'attraction universelle est invariable pour deux corps semblables, mais il est le même pour toute espèce de MATIÈRE. Les expérimentateurs les plus habiles n'ont pu trouver la moindre différence entre la vitesse des divers corps tombant d'une même hauteur. D'après tout ce qui est connu jusqu'ici, le principe qui la constitue n'a qu'un seul mode de manifestation, dont l'immanence est telle que les uns en ont fait une *propriété* de la MATIÈRE, en dehors de laquelle pourtant bien évidemment elle se trouve, que les autres en ont fait une manifestation directe de la volonté divine (comme si, à ce point de vue-là, tout phénomène n'était pas, au même titre, une telle manifestation), et que les plus intrépides matérialistes même ont reculé devant l'idée d'assimiler cette FORCE à un mouvement invisible de la MATIÈRE.

Il est évident que si le calorique et l'électricité étaient des modes spéciaux de la FORCE GRAVIFIQUE, l'intensité de celle-ci devrait baisser par suite d'une transformation de ce genre. Cette seule considération non seulement nous autorise déjà, mais même nous condamne à regarder définitivement la FORCE GRAVIFIQUE comme dérivant de l'existence d'un PRINCIPE INTERMÉDIAIRE spécial. Il en est cependant une qui est plus puissante encore.

Tandis que la FORCE GRAVIFIQUE s'adresse à la totalité de l'atome matériel, à sa masse, comme le démontre très clairement l'existence des équivalents chimiques, et la seule dénomination si expressive de poids atomiques, le calorique et l'électricité ne s'adressent, s'il est permis de s'exprimer ainsi, qu'à la périphérie de l'atome, au nombre de ceux-ci. C'est ce que chacun va reconnaître à l'instant.

La température d'un corps, avons-nous dit ailleurs déjà, n'est autre chose que l'*intensité actuelle* de la FORCE CALORIQUE s'exerçant sur les atomes ou les molécules de ce corps. Lors-

que cette intensité s'est abaissée, soit par suite de partage avec celle des autres corps, soit parce que le calorique a fourni un travail externe au corps, il faut, pour le rétablir, qu'il se fasse vers ce corps un mouvement calorifique, partant par exemple d'un autre corps dont, par une raison ou une autre, l'*intensité actuelle* soit plus élevée.

Ce seul énoncé nous dit qu'il existe nécessairement un rapport déterminé entre l'intensité que gagne le premier corps, le mouvement calorifique qui s'opère dans l'intervalle (vide de matière ou non) qui le sépare du second corps, et l'intensité que perd celui-ci.

La capacité calorifique absolue d'un corps n'est donc de fait autre chose que le rapport qui existe entre un accroissement quelconque d'intensité calorifique de ce corps et le mouvement calorifique du dehors au dedans nécessaire pour déterminer cet accroissement.

En raison de la nature transcendante des PRINCIPES INTERMÉDIAIRES, nous ne pouvons mesurer directement ce mouvement, ni, par conséquent, déterminer son rapport avec l'accroissement d'intensité qui lui répond. Nous sommes donc obligés de comparer simplement le rapport qui existe entre l'accroissement d'intensité calorifique dans un corps et l'abaissement qui y répond dans un autre corps, pris alors pour unité : c'est ce rapport qu'en physique on appelle *capacité calorifique* des corps. La capacité de l'eau, du fer, de l'oxygène etc., c'est le rapport qui existe entre une unité d'accroissement d'intensité calorifique dans ces corps et le mouvement calorifique qui la détermine : c'est le rapport quantitatif du mode force et du mode mouvement pour ces corps. Mais comme de fait nous ne pouvons mesurer ce rapport, nous comparons simplement ce que l'eau, par exemple, prise une fois pour toutes comme terme de comparaison, gagne en intensité pour une diminution déterminée d'intensité dans les autres corps, ou ce que ceux-ci gagnent, pour une diminution donnée, dans l'eau.

Il est bien évident que cette comparaison ne peut devenir correcte et concluante qu'à la condition qu'on opère sur des quantités constantes des corps que l'on veut mettre en rapport. On est convenu, en physique, d'opérer sur des poids égaux, sur des quantités égales de MATIÈRE.

Cela posé, il est manifeste que si la FORCE CALORIQUE agissait sur les atomes des corps de la même manière que la FORCE GRAVIFIQUE, que si elle s'adressait comme celles-ci à la quantité de MATIÈRE, les capacités relatives indiquées dans nos tables de physique devraient procéder suivant une certaine loi parfaitement déterminée relativement aux poids. Or c'est visiblement ce qui n'a pas lieu du tout, et tant qu'on compare ainsi les corps par poids égaux, on n'aperçoit que hasard et confusion dans ces tables. La question prend un tout autre aspect et la plus grande simplicité, si, au lieu de comparer des poids égaux, on compare des nombres d'atomes égaux, ou, en d'autres termes, si au lieu de peser par poids égaux, on pèse par *équivalents chimiques*. Il me suffit d'énoncer ce fait pour rappeler à tous mes lecteurs la belle loi découverte par Dulong et Petit, qui nous a déjà conduits à des conséquences si rigoureuses et si élevées quant à la nature de l'atome matériel.

« Le produit des équivalents chimiques des corps simples par la capacité calorifique est une constante. » Cette loi conduit directement au corollaire suivant :

« Une même quantité de chaleur produit la même élévation « de température dans tous les corps simples ou composés à « nombre égal d'atomes. »

Ce corollaire se traduit maintenant pour nous sous la forme suivante :

« Un même mouvement calorifique détermine un même « changement d'intensité dans la FORCE CALORIQUE agissant « entre deux atomes de MATIÈRE, quelles que soient leur na- « ture et leur distance de séparation. »

Trois conclusions d'une portée immense découlent tout

naturellement de cette proposition. Elle nous apprend en effet :

1° En tout premier lieu, qu'il existe un rapport quantitatif immuable entre le mode mouvement et le mode force du principe transcendant qui donne lieu aux phénomènes calorifiques ;

2° Que la force calorique agit sur les atomes matériels d'une manière périphérique, et tout à fait indépendante de leur masse et de leur nature ;

3° Que cette force agit sur les atomes *combinés* absolument de la même manière que sur les atomes *non combinés;* en d'autres termes, qu'elle s'adresse aux *atomes* et non aux *molécules* considérées comme unités [1].

Nous sommes, dès ce moment, parfaitement en droit de regarder la FORCE CALORIQUE comme distincte en nature de la FORCE GRAVIFIQUE.

Nous arrivons, par la même voie, à la même conséquence quant à la FORCE ÉLECTRIQUE.

« Lorsqu'un même courant électrique traverse successivement différentes dissolutions métalliques, les poids des métaux séparés sont entre eux comme les équivalents chimiques. »

La belle loi de Faraday, en quelque sorte parallèle à celle de Dulong, nous apprend que la FORCE ÉLECTRIQUE s'adresse à l'atome et à la molécule, considérés comme unités, et non comme masse.

Nous sommes donc pleinement en droit aussi de rapporter les phénomènes électriques en général à un principe intermédiaire différent de celui qui constitue la force gravifique.

Nous voici amenés naturellement au dernier terme de notre problème.

Les phénomènes lumineux, calorifiques, électriques, sont-

[1] Voyez le livre V de mon *Exposition expérimentale et analytique de la thermodynamique*, 2e édit.

ils des manifestations de deux principes intermédiaires, ou sont-ils dus à la transformation d'un seul principe?

L'étude la plus superficielle des faits nous apprend que les phénomènes de lumière, de chaleur, d'électricité, peuvent se substituer les uns aux autres, se faire place réciproquement, qu'il existe entre eux une relation d'équivalence, que quand l'un semble disparaître sans donner lieu à un travail ou à un mouvement définitif dans une masse matérielle (un atome ou un corps), il donne lieu à un autre phénomène de la même classe. Ces faits ont été admirablement étudiés dans ces derniers temps, et ils ont été des plus classés et coordonnés de la manière la plus méthodique par plusieurs physiciens : je ne citerai comme exemple que le beau livre de M. Grove. Pas un de ces faits, pas le plus minime d'entre eux, ne nous autorise à affirmer ou à nier que la lumière, la chaleur, l'électricité doivent être rapportées à un même principe. Tous, sans exception, nous conduisent à un même terme final :

Relation réciproque, substitution soumise à une loi quantitative d'équivalence, à une loi supérieure d'équilibre. *Nihil ex nihilo; nihil in nihilum.*

C'est de ces relations, de la possibilité de ces substitutions, que dérive l'infinie variété des phénomènes de l'univers inanimé. Nous aurons à les esquisser ailleurs à grands traits.

Si, au lieu de considérer les phénomènes dont il est ici question, au point de vue seul du mouvement, comme on le fait en général, nous nous en occupons sous le rapport du mode FORCE, nous sommes conduits promptement à reconnaître que la FORCE CALORIFIQUE et la FORCE ÉLECTRIQUE diffèrent au moins autant entre elles qu'elles peuvent différer de la FORCE GRAVIFIQUE.

Une seule et même question peut être posée, quant à tous ces phénomènes de substitution : «La présence de la MATIÈRE « est-elle nécessaire pour que la substitution devienne pos- « sible?» «Ou bien le mouvement de l'un des principes trans

« cendants peut-il s'éteindre en se communiquant directement « à un autre principe transcendant ? »

Lorsque, par exemple, l'électricité produit de la chaleur et de la lumière en traversant le vide le plus complet que nous sachions faire, est-ce la MATIÈRE *transportée* par le courant qui émet, comme on le prétend, la chaleur et la lumière, ou n'est-ce pas plutôt le mouvement électrique qui, directement, dans l'espace *vide* de MATIÈRE, détermine le mouvement équivalent du principe calorique partout répandu ? Ce genre de question, on le voit, peut être posée, presque sous la même forme, dans des millions de cas analogues : dans ce moment, les faits nous font encore défaut pour la trancher à coup sûr, ou, pour tenir un langage plus sévère, mais plus juste aussi, les faits nécessaires surabondent, mais ils ont été étudiés à un point de vue trop préconçu, et trop en faveur d'un système, pour qu'on puisse en tirer une réponse rigoureuse. Celle-ci, quelque intéressante qu'elle soit en elle-même, nous importe peu ici, et le problème qui nous occupe doit être attaqué d'un tout autre côté.

Le calorique, en effet, se manifeste comme une force toujours répulsive s'adressant de la même manière à toute espèce d'atomes indistinctement (loi de Dulong et Petit). L'électricité, au contraire, se manifeste comme force d'attraction ou de répulsion élective, ou, pour parler beaucoup plus correctement, elle donne un caractère électif aux parties matérielles, qu'elle contraint à se rapprocher ou à s'éloigner. On a maintes fois voulu expliquer l'électrolyse par l'ébranlement déterminé dans l'état moléculaire à l'aide du courant électrique : c'est là une représentation à la fois grossière et inexacte. Il est bien évident que toute combinaison ou décomposition chimique est précédée d'un *effort* exercé sur les atomes en repos et les déterminant à s'unir ou à se séparer. Cet effort, qui ne dépend que de l'intensité de la force électrique entre deux atomes ou groupes d'atomes, est, comme celui du calorique, modifié

par un mouvement électrique, venant du dehors ou allant au dehors : la combinaison et la décomposition ne peuvent s'effectuer qu'à la condition que ce mouvement ait lieu, ou soit rendu possible. Lorsque, par exemple, nous plongeons dans l'acide sulfurique affaibli un barreau de zinc fortement amalgamé, le métal n'est pour ainsi dire pas attaqué ou dissous : un électroscope nous montre facilement que la lame est électrisée fortement. Si on la met en rapport avec un conducteur neutre plongé dans le liquide (avec une lame de cuivre par exemple), nous permettons à l'intensité électrique de s'équilibrer ; la dissolution commence de suite avec énergie ; elle cesse dès qu'on sépare le cuivre du zinc. La force électrique est bien évidemment le principe même de ce que nous appelons l'affinité élective : dès que, par une raison ou une autre, les atomes sollicités l'un vers l'autre par elle se rapprochent effectivement, l'intensité de la force doit se modifier, et cette modification se manifeste en dehors par ce que nous appelons l'électricité statique ou dynamique.

La distinction précédente entre la force calorique et la force électrique est déjà très grande ; il en est une autre plus délicate, plus élevée et plus capitale encore s'il se peut.

La force électrique agit sur les atomes aussi bien que sur les molécules : c'est elle qui, en effet, détermine la formation de molécules de plus en plus complexes : oxydes et acides, sels, sels doubles, sels doubles combinés avec l'eau de cristallisation etc.

Le calorique, au contraire, ne s'adresse qu'à l'atome, et non à la molécule considérée comme unité, dans un corps composé. Il faut $0,20259.291,16 = 40^{cal},753$ pour élever de 1° la température de $201^{kil},16$ de soufre, et $0,05623.735,29 = 41^{cal},345$ pour élever aussi de 1° la température de $735^{k},29$ d'étain ; il faudra *à peu près* $(40,753 + 41,345)$ pour élever de 1° la température de $(201,16 + 735,29^{k})$ de sulfure stanneux. Si le calorique s'adressait à la molécule de sulfure stan-

neux considérée comme unité, et non aux atomes soufre et étain, il ne faudrait évidemment que 1/2 (40,753 + 41,345). Je dis *à peu près :* le nombre réel est 78cal,34 et non 82cal,108. Le lecteur se rappelle les importantes conclusions qui découlent de cet *à peu près*, de cet écart à la loi.

Les considérations précédentes établissent une différence profonde entre la nature des deux FORCES qui nous occupent. Si nous remarquons que ces FORCES coexistent toujours ainsi que la FORCE GRAVIFIQUE, dans un même corps ; que chacune s'y manifeste sans cesse par les phénomènes spéciaux qui lui sont propres ; que quand elles ont déterminé ces phénomènes, et qu'elles se sont équilibrées chacune de manière à sembler avoir disparu, elles existent toujours en virtualité, comme le démontre la continuité de l'existence des corps spéciaux et distincts qu'elles contraignent la MATIÈRE à constituer ; nous dirons qu'elles dérivent très probablement chacune aussi d'un principe spécial, et au point de vue subjectif, nous dirons en tous cas que nous ne gagnons absolument rien à vouloir pousser la réduction de ces principes plus loin, puisque nous serons immédiatement obligés de recourir à l'existence d'une cause nouvelle, qui, à chaque instant, diversifie l'apparence des manifestations de ce principe unique.

Ainsi donc, et pour nous résumer, nous dirons que dans l'état actuel de la science nous devons rapporter à trois principes intermédiaires au moins, coexistants dans toute l'étendue de l'espace infini, l'ensemble des phénomènes de l'attraction universelle, de la chaleur, de la lumière, de l'électricité...

Nous disons *au moins* : il serait, en effet, téméraire de vouloir fixer définitivement ici un nombre ; c'est à la science de l'avenir à nous apprendre ce qui en est en réalité, et il n'y a aucun contre-sens à croire qu'il puisse exister des forces réelles et distinctes dont nous ne connaissons pas encore les manifestations. C'est à la science future, par exemple, à nous dire ce qu'il en est de l'existence et des propriétés du principe au-

quel le docteur Reichenbach a donné le nom spécifique d'Od. Il serait, je crois, aussi injuste de nier *a priori* la vérité et l'exactitude de l'immense série de recherches expérimentales faites par cet habile physiologiste et physicien, qu'il serait hasardeux et prématuré de les accepter sans un mûr examen préalable. Deux choses sont pour le moment éminemment regrettables en ce qui concerne nos connaissances sur les propriétés de l'Od : c'est que jusqu'ici il n'y ait eu qu'un très petit nombre de savants qui aient eu le courage et la bonne volonté de répéter les expériences premières ; et puis, surtout, c'est que le docteur Reichenbach n'ait pu parvenir à découvrir aucun instrument de physique propre à constater au moins quelques-unes des propriétés de l'Od, et que toutes ses recherches reposent sur l'emploi d'individus doués d'une impressionnabilité nerveuse exceptionnelle, de *sensitives* humaines, comme il les appelle.

CHAPITRE III.

Résumé général. — Synthèse naturelle, dans l'univers inanimé!

Résumons maintenant à grands traits les conséquences élevées auxquelles nous a conduits l'analyse des phénomènes de l'univers inanimé.

Ce que nous appelons le monde physique et, parfois si improprement, le *monde matériel*, est constitué par deux familles d'éléments distincts : l'élément matière, l'élément intermédiaire ou dynamique. Le fini est l'attribut essentiel de la première classe ; l'infini est l'attribut de la seconde.

Un corps quelconque ne peut à aucun titre être considéré comme un tout continu. Il constitue une réunion d'atomes ma-

tériels très petits, mais non infiniment petits, immuables en volume, tenus à des distances stables ou variables (solide, liquide, gaz) par l'élément intermédiaire se manifestant comme force. Ces atomes peuvent être en repos ou en mouvement relatif, c'est-à-dire que leurs mouvements ne sont à aucun titre une condition d'existence des corps. L'espace dans un corps est alternativement occupé ou non occupé par la matière : il l'est partout pour l'élément intermédiaire.

Cette définition des corps est exacte en toute hypothèse sur la grandeur absolue de l'atome. Mais l'élément dynamique, qui à titre de force détermine à chaque instant les distances relatives des atomes, n'agit pas seulement dans l'intérieur des corps, c'est-à-dire à des distances qui pour nous sont nulles. Il remplit l'espace infini et met ainsi dynamiquement en rapport les réunions d'atomes, qui nous apparaissent comme corps distincts.

L'une des fonctions de cette classe d'éléments transcendants est, en un mot, d'agir comme intermédiaire et comme cause de mouvement entre les parties finies et définies de l'espace occupé par la matière. Et le mouvement de la matière ne peut jamais se communiquer immédiatement à d'autre matière.

Si immense que soit cette fonction, elle est bien loin d'être la seule caractéristique que remplissent les éléments dynamiques.

Parmi les forces, il en est au moins deux dont l'intensité, susceptible d'abaissement et d'élévation, est variable de zéro à une grandeur indéterminée, et tend sans cesse à s'égaliser lorsque son équilibre a été rompu par une raison ou une autre en deux points distincts de l'espace. Lorsque l'une de ces forces détermine effectivement les déplacements relatifs auxquels elle sollicite continuellement les parties matérielles, son action s'épuise dans l'effet produit, son intensité s'abaisse là où l'effet se produit, et *il nous semble* alors qu'il disparaît de la chaleur ou de l'électricité. Dès ce moment l'intensité,

d'un coup toute la diversité des relations que la lumière elle seule établit entre les corps. Il suffit de mentionner recherches d'Arago sur la lumière solaire, et les découver récentes de Bunsen dans le même sens pour faire apercev les détails intimes de la constitution des corps dans lesqu ces rapports nous permettent de pénétrer : ces deux gra physiciens sont en effet parvenus, à l'aide de ces rapports déterminer la nature physique et luminique de la photosph solaire.

C'est à ce titre surtout, on le voit, que la lumière, la cl leur, l'électricité se manifestent réellement comme interm diaires entre les parties disjointes de la MATIÈRE. Mais les fon tions de toute cette classe d'ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS de l'un vers ont un caractère plus élevé et plus général encore. No aurons à les faire ressortir lorsque nous serons arrivés l'étude des êtres vivants, à l'analyse de l'univers animé.

LIVRE QUATRIÈME.

Sans fatigue et presque à notre insu, nous venons de faire un chemin immense sur le domaine de la philosophie naturelle. En laissant parler, non telle ou telle petite réunion de faits partiels, mais l'ensemble des faits les plus divers, nous avons vu s'éliminer successivement plusieurs hypothèses explicatives, caressées et choyées aujourd'hui par beaucoup d'hommes de science; nous avons vu s'écrouler sur sa base une immense doctrine spécieuse qui, en tant qu'elle se borne à l'interprétation des seuls phénomènes physiques, compte des adeptes même dans un camp où son nom n'est prononcé qu'avec horreur: le *matérialisme*, puisqu'il faut l'appeler par son nom. Une autre grande doctrine, le *panthéisme*, qu'un esprit superficiel seul peut confondre et condamner avec la précédente, a aussi reçu un coup mortel. Aux systèmes préconçus de la philosophie, aux théories partielles et figuratives de la physique, s'est spontanément substituée une synthèse naturelle qui répond à la totalité des phénomènes.

L'UNIVERS INANIMÉ, c'est-à-dire cette vaste collection d'êtres et de phénomènes auxquels s'appliquent toujours et partout les principes de la mécanique, les lois de l'équilibre et dont l'ensemble même constitue un splendide et admirable mécanisme, cet univers, dis-je, est constitué par deux classes bien distinctes d'éléments.

L'ÉLÉMENT MATIÈRE, divisé en individus distincts, en atomes, non infiniment petits, mais très petits et de grandeur immuable.

L'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE ou DYNAMIQUE, se manifestant comme principe de mouvement et de rapports soit entre tous les atomes considérés comme êtres distincts, soit entre les corps une fois constitués sous l'empire de l'élément intermédiaire se manifestant comme force.

Cette synthèse est pour nous sortie d'elle-même de l'analyse et de la critique des phénomènes ; c'est pour cela que nous pouvons l'appeler une synthèse naturelle. Nous y sommes arrivés en restant à un point de vue exclusivement objectif, c'est-à-dire en nous tenant dans la réalité des choses et sans nous inquiéter même de voir si nous saisissons ou non par la pensée l'interprétation à laquelle nous condamnent les faits. A la rigueur nous pourrions, par ces motifs, nous dispenser de l'examiner à un point de vue subjectif ou personnel, et passer sans délai à l'étude du monde vivant, de l'UNIVERS ANIMÉ, et le soumettre à la même méthode analytique et critique. La prudence pourtant nous conseille un procédé moins sommaire, moins expéditif. Dans un travail fondé en entier sur le libre exercice de la raison dans l'interprétation des phénomènes du monde externe, il ne serait guère logique de se laisser imposer, fût-ce par les faits les plus significatifs, une suite de déductions qui n'auraient pas la sanction de notre être pensant et dont une partie même irait jusqu'à échapper à notre puissance de compréhension. Pour rester conséquents avec notre méthode et avec notre instrument de recherche, nous devons, au contraire, attentivement examiner si la synthèse naturelle ne répond pas aussi bien que tous les systèmes factices qu'elle a renversés, à nos inspirations les plus diverses, si elle n'est pas aussi intelligible, aussi claire, et si là où elle ne nous permet pas de saisir les choses dans leur essence, elle ne partage pas le sort commun de toutes les théories humaines. Cet examen, tout subjectif, tout relatif à notre individualité, à notre manière de sentir et de juger la nature, est des plus utiles, et, je l'ajoute, il est des plus faciles à faire

méthodiquement. Je n'ai pas même besoin de justifier à l'avance la division que je vais suivre, et je suis certain que chacun des sujets traités dans ce quatrième livre répondra à la pensée du lecteur et à des objections qui se sont déjà présentées spontanément à son esprit.

CHAPITRE I.

§ 1.

Nous avons constaté que le mouvement d'un atome ou d'une réunion d'atomes, d'un corps, ne peut jamais se communiquer immédiatement à un autre ; que le mouvement ne peut naître que par suite de l'intervention d'un élément absolument différent en nature de l'élément matière ; nous avons constaté de plus que s'il pouvait en être autrement, le mot *force* serait à rayer de nos dictionnaires.

Comment, se sera dit déjà plus d'un de mes lecteurs, comment concevoir la nature de cet élément dynamique qui, à des distances infinies, met en rapport deux points matériels, de manière à les tirer du repos sans aucun mouvement préexistant ?

Je montrerai dans le paragraphe suivant quelle est l'origine de ce *comment ;* ici je me borne à examiner s'il existe une seule hypothèse qui y échappe. C'est au fond sur ce *comment concevoir* que reposent la plupart des objections que l'on a faites contre l'existence de la force proprement dite, et les neuf dixièmes des hypothèses purement figuratives qu'on a essayé de substituer à cette notion première.

Analysons un peu la validité de ce *comment*, et nous ré-

duirons promptement à néant toutes les objections qu'on en a tirées.

Nous ne savons en aucune façon quelle est l'essence du mouvement de la matière ; nous ne savons pas ce qu'il y a de plus ou de moins dans un corps qui se meut que dans un corps en repos. Tout ce qu'on a dit et écrit à ce sujet se réduit à de puérils jeux de mots. Nier, par exemple, la notion de l'espace et du temps pour conclure que le mouvement ne diffère en rien du repos, c'est, je pense, faire un raisonnement que l'épithète de *puéril* ne caractérise pas même assez. Nous en sommes au fond réduits à dire que le repos et le mouvement sont deux états distincts, dont est susceptible la matière et qu'elle est susceptible de conserver indéfiniment, l'un comme l'autre. Mais ce que nous concevons beaucoup mieux ou, pour mieux dire, ce qui est évident *a priori*, c'est que le passage de l'un de ces états à l'autre ne peut pas avoir lieu sans cause et qu'il constitue, par conséquent, un effet proprement dit. La question est seulement de savoir quelle est la nature de la cause. Est-ce, comme l'affirme notre synthèse, quelque chose de spécial et de spécifique qui existe en dehors des corps ? Ou bien l'effet est-il toujours sa propre cause, et un mouvement ne relève-t-il que d'un autre ?

Lorsqu'un corps en mouvement en heurte un autre en repos, il lui communique toujours une partie ou la totalité de son mouvement. Ce phénomène a été parfaitement analysé dans notre ancienne mécanique classique, que certains esprits trouvent aujourd'hui si absurde et si surannée. S'il l'avait été aussi bien en métaphysique, je n'aurais pas eu à écrire tant de pages pour prouver que le mouvement ne peut être immédiatement sa propre cause.

A force d'être témoins journaliers des résultats du choc des corps, nous avons tous, ainsi qu'il arrive toujours, fini par trouver le phénomène naturel et par croire que nous le comprenons très bien. Nous ne savons pas, disons-nous, ce qu'est

le mouvement ; mais ce qui nous semble clair, c'est que cet *état* peut passer immédiatement et par contact direct d'un corps dans un autre. C'est de cette *fausse analyse* que toute l'école matérialiste et bien d'autres ont conclu que les choses se passent réellement et toujours ainsi, et qu'il n'existe point de cause directe de mouvement. Petit à petit on en est arrivé ainsi, bon gré mal gré, à fausser ce qu'il y a de plus respectable dans l'humanité : la langue elle-même ; on en est venu à confondre la force avec ses effets. Il suffit de lire les titres seuls des ouvrages qui ont paru dans ces derniers temps sur cette question élevée, pour se convaincre de l'exactitude de notre *critique*. S'occuper de l'origine et de la propagation de la force, intituler de la sorte un livre, c'est prouver jusqu'à l'évidence qu'on est tombé dans la plus inqualifiable des méprises, c'est prouver qu'on a confondu la force avec le mouvement. Et telle est pourtant, hélas ! l'assise fondamentale de la plupart des synthèses prétendues grandioses qui ont été enfantées de nos jours. Une telle méprise, disons-le bien haut, constitue en elle-même l'une des erreurs les plus radicales où l'esprit humain ait pu tomber. Elle est au moins équivalente à celle que l'on commettrait en confondant, par exemple, notre âme elle-même avec ses actes, avec ses pensées. J'ai dit : bien d'autres écoles. Par la plus inconcevable des inconséquences, en effet, beaucoup de spiritualistes ont fait chorus en ce sens avec leurs adversaires et ont déclaré absurde toute doctrine qui admet dans le monde physique un principe spécial distinct de la matière et ayant prise sur elle de la même manière que l'âme, disent-ils, a prise sur celle de notre corps, quand elle lui commande de se mouvoir. Je démontrerai ailleurs que, bien à l'encontre de l'assertion de certains spiritualistes, l'âme n'a nulle prise *directe* sur la matière dans l'organisme des êtres vivants. Quant à l'erreur d'analyse relative au choc des corps, quant à toutes les fausses conséquences qu'on en a tirées, je les ai suffisamment réfutées. Lors même

que l'atome serait élastique, ce qui est faux, il y a toujours pendant le choc de deux atomes doués de vitesses égales un moment où tout mouvement a cessé, et il faut une cause capable de le rétablir.

Toutes les théories qui essaient de nier l'existence dans l'espace d'un principe capable de tirer la matière du repos ou de l'y faire rentrer sans mouvement antérieur, sont condamnées à admettre ce principe dans l'atome lui-même. C'est ce que j'ai démontré sous toutes les formes possibles. Or il n'est ni plus ni moins difficile de concevoir l'existence de ce principe dans l'espace que dans l'atome. Le *comment concevoir* posé par mes lecteurs n'est donc à aucun titre une objection contre l'une des plus remarquables propositions de notre synthèse naturelle, puisque les écoles les plus terre-à-terre n'ont jamais su que masquer cette proposition, puisque toutes les hypothèses imaginées par ces écoles n'aboutissent, en fin de compte, qu'à déplacer la force proprement dite, mais non à l'anéantir, ni à l'expliquer.

§ 2.

Au lieu d'essayer de répondre à ce « *comment concevoir,* » au lieu de donner moi-même une *petite* explication *simple et facile* de ce qui, par sa nature, n'est susceptible d'aucune explication, au lieu de montrer à mes lecteurs *comment* l'élément dynamique a prise sur la matière, et de fausser ainsi cet élément dans son essence, je vais faire quelque chose de plus élevé et de plus utile : je vais peser la valeur de l'interrogation, et chercher pourquoi son objet nous semble si difficile à atteindre.

Tout le monde connaît le sujet des interminables controverses de deux écoles de philosophie antagonistes qui, cha-

cune à sa façon, ont essayé de formuler la manière dont à l'origine procède notre pensée. D'après l'une de ces philosophies, l'homme doit tout à ses sens et à l'expérience; d'après l'autre, au contraire, il possède originairement un certain nombre de notions indépendantes de tout rapport avec le monde externe. Cette discussion n'eût pas pris une forme à peu près irrésoluble, elle n'eût pas même pris naissance peut-être, si, en général du moins, chacune de ces philosophies n'avait pas eu à défendre un système préconçu. Sous forme tacite ou avouée, pour l'une en effet, l'homme (et tous les êtres vivants) ne sont que des machines; l'homme ne peut donc apprendre à penser que par des impulsions venant du dehors. Pour l'autre, l'homme est un esprit pur; il peut donc se passer de tout intermédiaire pour connaître. Nous n'avons pas besoin pour le moment de nous placer au cœur même de la question; nous n'avons à nous en occuper que quant aux points, nombreux il est vrai, par lesquels elle touche à notre sujet principal: nous n'avons à étudier que le développement de l'homme de science, c'est-à-dire celui de l'homme dans ses rapports avec la nature.

A ce titre, nous avons le besoin et le désir de connaître; nous possédons une faculté et une puissance d'élaboration, d'assimilation des phénomènes. Besoin, désir, faculté, puissance, sont évidemment antérieurs à toute connaissance précise, car sans eux nous ne chercherions ni ne parviendrions jamais à rien connaître au dehors de nous. Mais ces aptitudes et ces tendances, tout intellectuelles, ont, comme nos aptitudes physiques, besoin d'exercice pour se développer et grandir; elles s'atrophieraient, et s'atrophient effectivement chez certains hommes, par le repos. Pour connaître sous leur impulsion les phénomènes dans leur exacte forme, il nous faut, non seulement l'usage continu de nos *sens naturels*, mais celui de sens en quelque sorte *artificiels*, celui d'instruments appropriés et superposés à nos sens, qui en centuplent la

puissance et qui assurent l'exactitude de leurs révélations. L'invention et le perfectionnement de ces appareils constituent en réalité une ère nouvelle et toute moderne dans l'investigation de l'univers, leur usage journalier modifie presque notre nature; il est telle idée qu'il nous rend familière, et qui sans lui n'eût jamais pris naissance; c'est ce que méconnaissent par trop, soit à dessein, soit par ignorance, les personnes qui nous parlent sans cesse du *vieux-neuf*. Entre le vieux réel et le vieux renouvelé par les procédés modernes, il y a pour la plupart du temps une telle distance que, pour les confondre, il faut cet esprit de critique et de dénigrement que l'ignorance seule sait engendrer.

Je dis que la connaissance nette et précise du monde externe relève exclusivement des rapports que nos sens établissent entre ce monde et l'être pensant; qu'elle relève non seulement de l'expérience (*experientia*), mais d'expériences répétées (*experimentum*). Il existe cependant un certain nombre de notions qui précèdent elles-mêmes toute expérience, et que l'éducation, l'étude développent et complètent si elles sont bien dirigées, mais que l'intervention de nos sens et les habitudes qu'ils nous donnent tendent sans cesse à fausser, et faussent effectivement, si nous ne nous surveillons avec la plus grande vigilance. Telles sont, par exemple, les notions générales de causes, celles de lois, c'est-à-dire de rapport défini entre la cause et l'effet. Antérieurement à toute observation, nous avons non seulement l'idée de l'ordre et de la coordination, l'idée d'une raison supérieure aux phénomènes, mais encore la conviction, ou même la certitude qu'il existe dans la réalité du monde externe quelque chose qui répond à cette idée et au besoin d'où elle dérive. Pas un d'entre nous, et je n'excepte pas les expérimentateurs les plus exclusifs, les nomenclateurs les plus secs, pas un ne commencerait un travail scientifique dans une ornière non encore battue, s'il n'avait la certitude de trouver tôt ou

tard, au-dessus des faits, la loi de coordination qui régit ces faits.

J'ajoute que neuf fois sur dix, les résultats de l'expérience détruiraient en nous la notion de loi, si elle ne faisait en quelque sorte partie de notre être.

Un exemple unique, mais grandiose, dans l'histoire des sciences nous permettra de faire ressortir sans de longs commentaires l'évidence de la vérité de cette assertion, si souvent contestée pourtant. On sait de quelle manière Keppler est arrivé aux trois lois qui portent son nom en astronomie. C'est en lui-même, et après des tâtonnements incroyables, qu'il a trouvé la *forme* de phénomènes qu'aucune analyse mathématique n'avait encore à cette époque reliés entre eux et fait dériver d'une même cause. Si cet immense génie n'avait eu une conviction aussi énergique de l'existence de la loi, il n'eût pas même cherché, et j'ajoute maintenant que si, par malheur, les observations astronomiques avaient été aussi précises en son temps qu'elles le sont aujourd'hui, l'expérience l'eût porté à mettre en doute l'exactitude de ces lois, et il les eût rejetées comme fausses. Ces lois, en effet, ne sont rigoureusement justes que pour deux corps uniques mis en rapport de mouvement par la force gravifique; elles ne se vérifient qu'à peu près dans un ensemble de corps nombreux, comme notre système solaire.

Parmi ce genre de notions qui, si elles ne sont innées, se développent du moins en nous à la première inspection du monde externe et de l'espace, et qui sont de nature à être ensuite faussées par l'expérience, par l'observation, il s'en trouve deux dont la connexion est intime et dont le rôle est capital dans l'examen subjectif de notre synthèse. Ce sont : la notion de l'infini dans le temps et dans l'espace, et celle de la force considérée comme attribut de l'élément intermédiaire.

Je ferai voir bientôt que le matérialisme se condamne au

suicide s'il ne nie ces deux notions, et qu'en effet, l'école a fait de tous temps d'incroyables efforts pour les bannir. Pour le moment, je ne ferai qu'appuyer sur les raisons pour lesquelles ces deux notions s'obscurcissent au point de disparaître parfois complétement dans notre intelligence.

Lorsque, par un ciel sans nuages, nous élevons nos regards vers la voûte azurée qui semble nous envelopper de toutes parts, et lorsqu'alors nous nous demandons comment se termine l'espace considéré indépendamment de ce qui le remplit, notre réponse immédiate est qu'il ne peut y avoir de limites en aucun sens, et que, quelque loin que nous nous transportions, nous aurions toujours devant nous une étendue qui serait dans les mêmes conditions que celle que nous avons actuellement autour de nous, et dans tous les sens. Cette notion de l'infini en étendue, sans doute, n'est pas, sous cette forme nette, antérieure à nos rapports avec le monde externe, mais elle naît si rapidement dans l'esprit de tout homme, que nous pouvons la considérer comme aussi naturelle que n'importe laquelle de nos connaissances acquises. Cette notion si claire se trouve cependant en nous-même sans cesse en face d'un ennemi mortel. Dès que notre réflexion se fixe sur cette première intuition, dès que nous cherchons à approfondir, nous apportons dans ce travail interne les procédés que l'usage continu de nos sens nous a fait adopter exclusivement; nous cherchons à préciser, à définir l'infini, à nous en former une image, à nous le figurer. Nous choisissons, par exemple, la plus grande unité de mesure dont nous ayons encore l'idée nette, nous essayons de l'ajouter à elle-même un nombre de fois incalculable, et nous ne trouvons pas de terme à l'espace; ou bien, à cette idée simple d'espace nous en superposons une autre, celle du temps: nous choisissons une vitesse qui nous est connue, celle de la lumière par exemple, qui est de plus de 70000 lieues à la seconde, et nous disons qu'en un nombre incalculable de

secondes, un rayon de lumière n'aurait pas encore parcouru l'espace infini. La notion pure de l'infini commence alors à devenir incompréhensible, à nous effrayer. La raison en est très simple : nous l'avons faussée, en voulant appliquer une mesure, si grande qu'elle soit, à ce qui n'a point de mesure, en voulant évaluer la grandeur de ce qui n'est pas une grandeur réelle. Et par suite de ce raisonnement vicieux nous arrivons à croire que la notion de l'infini nous est impossible : nous oublions que nous y étions arrivés spontanément et de la façon la plus claire.

La notion de force tient à celle de l'infini en ce sens que le premier des attributs de l'élément intermédiaire ou dynamique, c'est d'être partout et à l'infini, dans l'étendue. Si donc, à ce point de vue, nous essayons de borner, de subdiviser la manifestation dynamique, nous anéantissons de fait la notion première en elle-même. C'est pourtant là ce que grand nombre d'esprits, très pénétrants d'ailleurs, ont eu l'inconséquence de tenter. Essayer d'attribuer une forme quelconque à la force, essayer de nous la figurer, c'est implicitement la détruire : essayer à ce titre de l'expliquer, c'est la nier : rien de plus, rien de moins.

En tant qu'elle se confond avec l'idée générale de causalité, la notion de force est chez nous, sinon antérieure aux faits, du moins si parallèle à leur observation, que nous pouvons la considérer aussi comme reposant directement sur notre nature. Le besoin de remonter de l'effet à la cause, d'assigner une cause aux effets, est tellement inhérent à notre être, qu'il se manifeste et se satisfait même dans le rêve. Qui n'a remarqué que quand, pendant le sommeil, nous venons à souffrir en une partie quelconque du corps, nous assignons toujours en rêve une cause à cette douleur? Qui n'a eu l'occasion d'observer que quand on a été réveillé subitement par un bruit, par un coup de fusil par exemple, on faisait toujours un rêve où ce bruit avait sa cause, où

il faisait partie naturelle d'une scène dont nous étions les témoins ou les acteurs? Le rêve, ici, n'est qu'une conséquence de la douleur ou du bruit externe; dans ce dernier cas, son instantanéité est un fait des plus remarquables, sur lequel je reviendrai en temps et lieu ; la cause assignée par le rêve est, la plupart du temps, fausse ou absurde, il est vrai, mais sa détermination en songe n'en est pas moins une des plus belles preuves de l'existence du besoin que nous avons de chercher la raison des choses.

La recherche de la causalité est innée en nous. Il faut bien le dire de suite cependant, quand la causalité cherchée se rapporte à un phénomène de mouvement, quand il s'agit de l'intervention d'une puissance motrice dans le monde réel, la notion première de force est bien vague chez la plupart des personnes.

Pour prendre une forme nette et précise, cette notion nécessite une puissance intellectuelle très développée, et n'est certainement pas le propre des personnes dont la réflexion ne se concentre que rarement sur l'interprétation des phénomènes de la nature.

Plusieurs penseurs éminents (Maine de Biran, J. Herschel) ont avancé que la notion de force ne naît en nous que par suite de la conscience que nous avons de l'action motrice de notre volonté sur nos membres, que par suite des contractions musculaires qu'elle détermine. La connaissance directe ainsi acquise de la force serait ensuite transportée par nous au dehors, aux phénomènes généraux de mouvements. Sans contester absolument la justesse de cette manière de voir, je vais pourtant montrer aisément que la notion de force, acquise par suite de la conscience que nous avons de notre puissance mécanique, est la plupart du temps faussée en nous par une appréciation vicieuse du phénomène lui-même où l'on dit qu'elle prend naissance.

Que se passe-t-il pour nous lorsque nous soulevons, par exemple, un poids à l'aide du bras?

Nous commençons par *vouloir;* par suite de cet acte de volition, les muscles du bras se tendent, se raidissent; notre main exerce sur le poids une pression opposée en direction à celle que le poids exerce sur la place où il repose; bientôt le poids s'élève. Cette opération est pour nous accompagnée d'un ensemble de sensations que nous résumons en un seul mot, d'ailleurs très expressif, celui d'*effort;* ces sensations deviennent pénibles, et sont suivies d'une lassitude d'*esprit même,* si le poids à lever est très lourd; elles sont douloureuses, et nous avertissent d'un danger que court l'appareil moteur, si le poids est trop lourd, et si, en même temps, la volition est trop énergique.

Avons-nous, à la suite de cette expérience qui, pour nous, commence presque au berceau, acquis de prime abord et sans une profonde méditation ultérieure, la vraie notion de force? Non certes; et sans cette méditation bien dirigée, nous acquérons juste le contraire d'une notion correcte.

En tout premier lieu, la volition est visiblement un simple acte de notre être pensant; cet acte met en nous une force en activité, mais il n'est pas la force : et cependant, pour l'immense majorité, il se confond avec elle. Qui ne se rappelle qu'à l'époque de la folie des tables tournantes, grand nombre de personnes soutenaient que ce mouvement général de nos tables et de nos meubles prouve que notre volonté *peut sortir de notre corps*, et avoir prise directe sur les corps sans l'intermédiaire de nos muscles et de leurs leviers, les os? N'est-ce point par suite d'une méprise semblable que des penseurs profonds, des génies, ont vu dans le mouvement des planètes autour du soleil, dans l'attraction qui les détourne sans cesse de la ligne droite, un véritable acte de volition et de vitalité de l'astre central?

Le mot d'*effort* est très convenable en tant qu'il exprime la

grandeur numérique de l'effet d'une force; en tant qu'il exprime pour nous l'ensemble des sensations que nous éprouvons lorsque nous soulevons un fardeau, par exemple, il ne peut, au contraire, que nous induire aux plus fausses conséquences. Qu'arrive-t-il, en effet, lorsque, sans nous être donné la peine de bien analyser ce qui se passe en nous, nous voulons juger un phénomène dynamique d'après l'impression que nous laisse un effort que nous avons exercé? Qu'arrive-t-il lorsque, par exemple, nous essayons de nous rendre compte de la tendance qu'ont deux corps quelconques à se rapprocher? Entre le soleil et les planètes qui tendent vers lui, entre notre propre terre et les corps qui tendent vers elle, et qui, pour cette raison, sont pesants, nous cherchons à nous *figurer* un lien matériel, un ressort tendu, une corde élastique, qui donne lieu à cette tendance; nous cherchons à nous figurer quelque chose qui se trouve dans l'état de nos muscles lorsqu'ils se contractent par suite de l'action de notre volonté; nous cherchons à nous figurer, en un mot, quelque chose qui, *péniblement* et *avec effort*, tire tous ces corps les uns vers les autres.

Mais grand est ici notre embarras, car l'observation, et d'ailleurs le raisonnement le plus élémentaire nous prouvent promptement que si matière interposée il y a, ce n'est certainement pas elle qui est cause de la tendance. Serions-nous plus avancés cependant, si nous trouvions ce lien matériel tant désiré? Les parties internes d'un ressort tendu, d'un muscle qui est appelé à se contracter, tendent à se rapprocher, à s'éloigner les unes des autres, à changer de position. Ce n'est pas la matière interposée qui ici est cause de cette tendance, puisque c'est elle, au contraire, qui semble l'éprouver. Ce quelque chose qui détermine la tendance est-il plus facile a concevoir entre les parties d'un ressort qui cherchent à se rapprocher, qu'entre le soleil et une planète? Assurément non; la distance ne fait rien à la difficulté. Revenons

donc à notre point de départ, à l'effort musculaire lui-même.

Lorsque nous soulevons un poids, nous voyons les muscles grossir vers le milieu ; lorsque le poids est considérable, une sensation douloureuse et *admonitrice* se manifeste dans tout le membre en action. La sensation nous avertit de l'effet produit sous l'empire de notre volonté sur les parties matérielles de nos organes. Mais savons-nous *ce qui*, sous l'empire de cette volonté, part du cerveau pour aller par les faisceaux nerveux commander la contraction musculaire? Savons-nous *ce qui* produit cette contraction? Assurément non ; et pendant l'effort musculaire nous avons conscience de tout, excepté de la chose principale, de la force qui produit cette contraction.

Si quelque chose est fait pour compléter ce qui précède, et pour nous montrer combien peu nos sensations ou les actes de la volonté même sont peu propres à nous éclairer sur ce qui se passe dans notre organisme, pendant la durée d'un phénomène dynamique, c'est la confusion qui existe pour la plupart des personnes entre le travail mécanique et l'effort qui précède et qui accompagne ce travail.

Lorsque, par exemple, avec l'un de nos bras, nous *soutenons* un poids, nous ne faisons qu'exercer un effort qui fait équilibre à l'action de la pesanteur sur ce poids ; lorsque, au contraire, nous soulevons continuellement ce poids, nous exécutons un travail mécanique, il se fait une dépense (de chaleur) dans notre organisme; lorsque nous laissons descendre continuellement ce poids, nous recueillons du travail, il se fait un bénéfice (de chaleur) dans notre organisme. La plupart des personnes, partant des sensations éprouvées, ne font aucune distinction entre ces trois phénomènes, radicalement distincts cependant. S'il m'est permis d'intervenir un instant personnellement dans cette discussion, je citerai un fait qui justifie pleinement, et au delà, ce qui vient d'être dit. Je me rappelle qu'à l'époque où j'exécutais mes expé-

riences sur la production de la chaleur dans l'homme pendant le repos ou pendant le travail, j'ai eu fréquemment à discuter mes travaux avec des physiologistes et des médecins distingués : eh bien ! j'ai toujours éprouvé la plus grande difficulté à leur faire saisir la profonde différence qui existe entre l'état d'une personne qui exerce un effort, et celui de cette personne quand elle exécute un travail positif ou négatif, quand elle gravit une montagne ou qu'elle en descend.

Je le répète, si la notion première de force dérive pour nous d'une expérience personnelle, de l'emploi de nos membres comme moteurs, l'ordre de faits où elle prend naissance est de nature à troubler cette notion jusqu'à sa naissance même. C'est ici surtout qu'il importe, en tous cas, de nous surveiller, de savoir nous soustraire aux apparences, aux illusions, si nous voulons arriver à des déductions correctes, si nous ne voulons tomber dans les plus grossières erreurs. C'est certainement l'appréciation vicieuse dont je parle qui grandit si démesurément pour certains esprits la difficulté qu'ils éprouvent à concevoir comment un élément insaisissable, impalpable, invisible, peut donner à la matière le mouvement ou la faire rentrer en repos.

§ 3.

Nous venons de distinguer clairement les raisons pour lesquelles, lorsque nous ne surveillons activement notre jugement, la notion de la force proprement dite se trouble complétement dans notre esprit, et pourquoi nous dépouillons alors l'élément intermédiaire de l'un de ses premiers attributs. Nous venons de reconnaître l'origine du « comment concevoir.... » qui se présente à la pensée de la grande majorité des hommes de science même très sérieux, lorsqu'ils essaient de se rendre compte de l'essence de l'attribut force.

difficulté est-elle si grande que nous ne puissions réelle-
ıt pas la surmonter? C'est ce que nous devons maintenant
miner de près. Avant que je sois parvenu à la fin de cet
men, le lecteur aura déjà fait une réponse diamétralement
osée à celle qui s'était présentée d'abord à lui.

'un des caractères essentiels de l'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE
ısidéré comme une classe d'individus analogues), c'est sa
ıre transcendante, c'est de ne pas être soumis aux condi-
ıs finies du temps et de l'espace. La vitesse de propagation
ce que nous appelons l'attraction universelle, celle des
actions électriques, magnétiques etc., est infinie, ou plu-
cette vitesse n'existe pas, et ce qui y répond est un *mode*
'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE. De même, toute idée de divisi-
té, de limite locale est absurde quant à cet élément. Si
ıc, d'une manière ou d'une autre, nous essayons de le
ouiller de sa nature transcendante, si nous essayons de
s le *figurer*, nous le détruisons. Voilà pourquoi ces ques-
ıs si fréquemment faites par le vulgaire à l'homme de
ınce : «Qu'est-ce que l'électricité, la lumière, la gravi-
on....?» voilà, dis-je, pourquoi ces questions ne peuvent
ıporter de réponse dans le sens qu'attendent ceux qui les
ent, c'est-à-dire dans le sens figuratif.

'est la raison appliquée à l'analyse des faits qui nous force
econnaître la nature transcendante de l'élément intermé-
re. La raison serait-elle par hasard inapte à concevoir
qu'elle nous conduit à accepter comme une vérité néces-
'e? Cela serait au moins singulier; mais heureusement
ı n'est pas.

ertes, dès notre enfance même, nous nous habituons (et
ı nous habitue) à penser exclusivement par images. Les
ceptions même les plus abstraites finissent par n'avoir
ır nous un caractère net, clair, que quand nous leur avons
ıné une forme, une figure que notre imagination voit dis-
tement : «Je ne crois qu'à ce que je vois, qu'à ce que je

puis toucher, sentir.....» telle est l'assertion que journellement nous entendons prononcer par ceux d'entre nous qui prétendent au titre d'esprits positifs, au jugement droit et sévère. Cette assertion revient à dire : « Je ne crois pas à moi-même, qui ainsi affirme ; » car personne ne s'est encore ni vu, ni touché, ni senti dans sa propre réalité ; elle forme le contre-poids de celle des personnes qui, à l'aide de la raison, nous prouvent tous les jours que la raison est impuissante à rien prouver. Cette manière grossière de prétendre saisir et comprendre les phénomènes, sans être poussée à cet excès chez tous les hommes, est pourtant générale. Lorsque quelqu'un, pris au hasard parmi le public érudit, nous dit, à nous physiciens, d'un air ironique : « Savez-vous ce que c'est que la lumière, la chaleur, l'électricité....?» commençons toujours, avant de donner une réponse quelconque, par demander à notre interlocuteur : « Qu'entendez vous par savoir ? » Et toujours on nous répond par quelque chose qui équivaut à dire : savoir, c'est voir, toucher, palper, sinon par les sens, du moins par l'imagination ; savoir, c'est pouvoir se figurer une chose ! ! ! Lorsque notre réflexion se concentre et cherche, par exemple, à concevoir l'essence de notre être pensant, de notre âme, de nous-même, en un mot, nous finissons presque toujours par nous la représenter sous l'apparence de notre propre corps perfectionné, épuré. Ce n'est pas seulement, je le répète, l'homme simple et naïf qui procède ainsi, c'est la majorité des esprits cultivés.

Est-ce là cependant notre seule manière possible de penser ? En aucune façon ; et bien loin de là, nous allons reconnaître que nos sens eux-mêmes ne nous conduisent pas exclusivement à des idées finies et figuratives.

Pour qu'à l'aide de l'un de nos sens nous puissions acquérir la notion d'un objet ou d'un phénomène externe, il faut et il suffit que cet objet ou ce phénomène soit accompagné ou précédé et suivi de sensations différentes, en qualité ou

en intensité, de celle qu'il vient exciter en nous. Pour qu'à l'aide de la vue, par exemple, nous puissions acquérir la connaissance d'un corps ou d'un phénomène quelconque, il faut et il suffit que ceux-ci se trouvent entourés d'un fond éclairé autrement, soit en couleur, soit seulement en intensité. Nous voyons un astre sur le fond du ciel, non pas parce qu'il nous envoie de la lumière, mais exclusivement parce qu'il en envoie une différente en couleur et en intensité de celle du fond; nous verrions (ou plutôt nous distinguerions) encore cet astre, supposé non lumineux, pourvu qu'il fût placé sur un fond lumineux. L'objet ainsi délimité dans l'espace par la lumière différente qu'il nous envoie ou par celle qu'il ne nous envoie pas du tout, a le caractère du fini, de la forme, de la figure. Le fond, sans lequel pourtant nous ne le distinguerions pas, a au contraire le caractère, je ne dirai pas de l'infini, mais de l'indéfini. Notre attention et notre réflexion, éveillées par l'action du sens de la vue, se concentrent à peu près exclusivement sur l'objet même, c'est-à-dire sur la figure; et le fond, l'indéfini, reste pour elles en quelque sorte à l'état latent : il n'en demeure pas moins évident que le fond qui excite la sensation indéfinie de forme est absolument indispensable à la perception de ce qui affecte la forme proprement dite; et quand l'ensemble de ces deux sensations a cessé, quand la mémoire seule nous représente les choses, elle nous montre toujours une forme définie sur un fond indéfini ou infini. Ce qui vient d'être dit de la vue s'applique, avec les modifications convenables, à tous nos autres sens et aux idées qu'ils font naître en nous. Nos sens ne sont, à proprement dire, que ce que nous appelons en physique des instruments différentiels : ils ne nous révèlent le monde externe qu'à la faveur de la coexistence ou de la succession de deux impressions distinctes, qui présentent ce caractère frappant, c'est que l'une porte en elle le caractère du défini, tandis que l'autre, absolument indis-

pensable pourtant, est tout à fait indéfinie de forme, ou plutôt n'implique aucune figure, aucune délimitation dans l'espace. Il en est absolument de même des idées que nos sensations nous donnent sur le monde externe. Si nous nous analysons bien, nous sommes frappés de ce fait nécessaire : c'est qu'à côté d'une idée relative au monde externe, et impliquant le fini et le défini, il s'en trouve toujours une autre qui lui sert pour ainsi dire de fond, de repoussoir, qui la rend possible, et dans laquelle tout contour délimité fait défaut. Lorsque, pour citer un exemple entre mille, lorsque nous nous figurons un corps en mouvement, cette idée finie et définie, qui, pour nous, lie l'espace au temps, est toujours et nécessairement entourée en quelque sorte d'une autre, sur laquelle notre attention, il est vrai, ne se fixe point, mais dont la coexistence est nécessaire : c'est la conception d'un espace indéfini, où le corps peut se mouvoir pendant un temps indéfini lui-même. La notion de l'indéfini et de l'infini nous est donc non seulement aussi naturelle, mais aussi nécessaire que celle du fini et du défini ; et si celle-ci nous semble plus facilement abordable, si beaucoup de penseurs éminents l'ont crue seule à notre portée, c'est parce que, par suite de nos besoins, de nos habitudes comme êtres organisés, nous nous préoccupons dès l'enfance beaucoup plus de l'une que de l'autre.

Ainsi donc, pour rentrer en plein dans notre sujet, le caractère transcendant de l'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE OU DYNAMIQUE ne peut plus être invoqué par qui que ce soit contre l'existence de cet élément : lors même qu'on se tient à un point de vue purement subjectif.

Entre deux corps électrisés qui s'attirent ou se repoussent, entre deux masses de matière qui tendent l'une vers l'autre à des millions de lieues de distance, entre les atomes d'un gaz, par exemple, qui tendent à s'éloigner les uns des autres, il se trouve quelque chose d'une nature absolument différente

de celle de la matière des corps : c'est ce que l'analyse des faits, et c'est ce que notre raison appuyée sur cette analyse nous apprennent comme nécessairement vrai. Et ce que notre raison nous révèle comme nécessaire, elle est aussi apte à le concevoir.

Entre ce quelque chose, entre l'élément intermédiaire et l'élément matière, il y a certainement un contact : mais il est d'une nature transcendante, il n'a rien de commun avec ce contact que nous nous figurons exister, et qui n'existe pourtant pas réellement, entre deux corps solides que nous appuyons l'un contre l'autre. L'élément dynamique, qui est la cause de la tendance des atomes ou des corps à se rapprocher ou à s'éloigner les uns des autres, ne *tire* ni ne *pousse*, dans le sens que nous attachons, et d'ailleurs faussement, à ces mots : les termes d'attraction et de répulsion, très corrects s'ils n'expriment qu'un fait, deviennent absurdes si nous y attachons un sens explicatif. L'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE, se manifestant comme *force*, ne fait qu'établir entre deux points matériels un rapport d'une nature spéciale, dont la conséquence est le mouvement de ces points, s'ils sont libres. L'intelligence de ce rapport ainsi conçu n'est pas plus difficile que celle du mouvement lui-même; elle redevient pour nous aussi naturelle que celle de l'infini, à la condition que nous sachions sortir de nous-mêmes pour nous placer dans la réalité des choses. Le « comment concevoir.... » posé par nous, tombe et s'évanouit de lui-même, pour faire place à une notion claire et correcte, lorsque, par une active surveillance de nous-mêmes, nous nous débarrassons de l'habitude de tout vouloir nous *figurer*, de prêter une forme finie à l'attraction, de l'attribuer à quelque chose de violent qui, de près ou de loin, ressemble à la sensation que fait naître en nous un effort musculaire considérable.

Dans ces derniers temps, ainsi que je l'ai dit à plusieurs reprises, un grand nombre de penseurs, d'ailleurs profonds,

et mus par un sentiment élevé, quoique faux, de la nature, ont tenté de ramener à l'unité toutes les forces du monde physique. Nous savons, il est vrai, maintenant à quoi ont abouti dans bien des cas ces efforts, et ce que c'est que la synthèse *grandiose* tant prônée par quelques uns! A la place d'unité des forces, il faut écrire *négation de la force.* Mais il est à remarquer que même les esprits sensés et philosophiques qui, dans cet ordre, ont accepté la gravitation universelle comme la force unique en activité, et qui lui ont laissé son vrai caractère, ont pourtant en même temps repoussé, dans un horizon éloigné à perte de vue, toute interprétation philosophique de l'action de cette force.

Je ne parlerai que pour mémoire de ceux qui, après avoir ainsi ramené toutes les forces à la seule gravitation, et après avoir simplifié encore plus en disant que l'atome matériel n'est qu'un centre géométrique de force, se sont vus réduits à avouer que l'attraction exercée par ces centres sans réalité objective est sans doute un acte de la volonté de Dieu, qu'il n'est pas donné à l'homme d'approfondir. C'est là un moyen très humble et très commode d'expliquer les choses. Les Indiens, les Peaux-Rouges attribuaient aussi au Wacondah, au Grand Esprit, tout ce qui, dans les phénomènes de la nature, les embarrassait quelque peu. Mais, il faut bien le dire, cette interprétation enlève au monde externe sa réalité, et n'en fait plus qu'une illusion. En effet, si nous admettons que l'attraction est un acte continu de la volonté de Dieu, nous n'avons aucune raison pour ne pas admettre la même chose quant à l'existence désormais purement apparente de la matière, et en général, de la substance de tous les êtres : nous enlevons ainsi à ce qui existe tout caractère objectif.

Si, au contraire, nous nous laissons guider par notre bon sens, ou pour mieux dire par le sens commun, dans l'étude rigoureuse des faits, et si nous considérons l'univers entier

comme la pensée *réalisée* d'une intelligence supérieure, nous n'avons plus aucune raison de dire que tel phénomène plutôt que tel autre est un effet de la volonté du Créateur. Tous les phénomènes sont alors les conséquences réelles et objectives de cette volonté. Et reléguer certains d'entre eux dans une espèce de sanctuaire inabordable, c'est tout simplement prouver que nous ne les voyons pas sous leur vrai jour, et que, par suite d'habitudes vicieuses dans notre manière de penser, nous sommes arrivés à les fausser dans leur essence même.

L'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE, avec tous ses attributs, n'est ni plus ni moins difficile à concevoir que l'ÉLÉMENT MATIÈRE ou que l'ÉLÉMENT ANIMIQUE. Avant de prétendre comprendre, il faut toujours nous demander au préalable ce que nous appelons *comprendre*; il faut nous rappeler que l'essence même des êtres, qu'il s'agisse de la matière, de la force ou de la vie, n'est point dans l'ordre des idées *figuratives*, et qu'essayer de lui donner une *forme*, c'est la détruire. Et quand nous nous sommes placés à ce point de vue exclusivement vrai, nous n'en sommes plus réduits à l'expédient naïf, mais peu satisfaisant, des Indiens.

CHAPITRE II.

Dans les pages précédentes, nous avons eu à examiner si l'une des affirmations les plus essentielles de la synthèse naturelle est à la portée de notre intelligence. Et nous avons reconnu qu'en ce sens du moins, ce que la raison, s'exerçant sur l'analyse des faits aujourd'hui bien étudiés, nous dit être l'expression de la vérité, la raison est aussi capable de le concevoir.

Ici, nous avons à nous placer à un point de vue beaucoup plus subjectif encore, ou, pour parler le langage ordinaire, à un point de vue beaucoup plus humain.

Ce n'est plus telle ou telle proposition isolée que nous avons à mettre en face de la raison pour juger si celle-ci est condamnée à accepter ce qu'elle ne conçoit pas ; c'est toute la synthèse que nous avons à placer en face des aspirations de notre être intelligent, pour voir si elle y répond ou si elle les heurte.

Comme pure question de faits, notre synthèse constate la coexistence dans l'univers inanimé de deux classes d'éléments, formées chacune d'individus distincts, ayant à la fois assez de qualités identiques pour former un groupe naturel, et assez de qualités différentes pour se spécifier parfaitement.

Dans l'UNIVERS ANIMÉ, nous trouverons bientôt une troisième classe d'éléments tout ausssi différents de l'élément intermédiaire que celui-ci l'est de la matière elle-même.

Cette multiplicité de principes constituants divers répond-elle aux idées que nous nous faisons en général de la simplicité des procédés de la nature? On serait tenté d'en douter, si nous partons des jugements émis de tous temps par les philosophes, et si, de nos temps surtout, nous acceptons comme correct le point de départ même de la plupart des ouvrages qui, de près ou de loin, touchent à la métaphysique de la nature.

Je l'ai dit dès les premières pages de ce livre, tous ces travaux, quelquefois si contradictoires pourtant, arborent une même bannière.

C'est au nom de l'unité des procédés de la nature qu'ils arrivent *a priori* à l'unité des forces et à l'unité de la matière.

Je ne reviendrai plus sur la question de fait en elle-même ; elle est maintenant jugée pour nous. Les tentatives *d'unification* ont abouti, ou à une doctrine morte-née, les réductions de tous les phénomènes possibles à de simples mouvements

de l'atome, ou à un dualisme de forces qui exclut l'idée de l'unité.

Allons ici droit au cœur de la question, et voyons si le point de départ même de toutes ces tentatives de réduction à l'unité est légitimé par une étude indépendante et correcte de la nature.

Les œuvres de la nature, ses lois, ses procédés, ses éléments, dit-on, sont toujours simples et uns. Oui, certes, pourvu qu'à ces mots nous attachions leur vrai sens, pourvu surtout que nous ne confondions point l'unité et la simplicité de la nature avec les nôtres. Une pareille méprise, et elle ne se commet que trop souvent, est la preuve la plus triste de notre faiblesse et de notre orgueil tout à la fois.

Il y a un quart de siècle à peine, la physique acceptait encore comme exactes un grand nombre de lois des plus simples : l'expérience les avait vérifiées à peu près, et notre propension vers la simplicité arithmétique nous les avait fait accepter comme absolues. Que reste-t-il debout de ces lois ? Je ne citerai qu'un exemple, mais il est caractéristique. Les gaz, les vapeurs étaient sensés se dilater ou se comprimer d'après la loi de Mariotte et de Gay-Lussac ; en d'autres termes, on admettait : 1° qu'à température constante, le volume de ces corps est toujours en raison inverse de la pression, qu'ainsi, quand nous comprimaons un gaz, une vapeur quelconque de manière à faire diminuer le volume de 1 à 1/2, à 1/3, à 1/4, la pression nouvelle est 2, 3, 4 fois la pression initiale ; 2° qu'à pression constante et à température variable, les volumes d'un gaz ou d'une vapeur croissent en raison directe de la température.

Les immenses travaux expérimentaux de M. Regnault ont démontré pourtant que ce ne sont là que des approximations, même pour les gaz.

Ayant repris la question comme analyste et comme expérimentateur, j'ai, de mon côté, démontré que la loi de Ma-

riotte et de Gay-Lussac redevient rationnelle, s'étend non seulement au gaz et aux vapeurs, mais aux liquides et aux solides, pourvu qu'à la pression externe que nous mesurons directement, nous ajoutions la pression interne, c'est-à-dire celle que représente l'attraction atomique, pourvu que du volume apparent mesuré par nous, nous retranchions le vovolume *invariable* de tous les atomes. Mais en même temps, et chose tout aussi frappante, j'ai montré que cette loi universelle n'est elle-même qu'une approximation, et que pour arriver à la rigueur absolue, il faut tenir compte de la diversité des forces qui tendent à rapprocher les atomes, de la manière dont les atomes sont groupés quand il s'agit d'un solide ou d'une combinaison chimique, enfin, de la forme même des atomes : toutes choses dont, au point de vue expérimental, nous ne possédons pas encore les données premières et indispensables.

Les travaux de la physique moderne prouveraient-ils, par hasard, que c'est le désordre qui règne dans les phénomènes de la nature, au lieu de l'ordre que nous espérions y trouver, et que déjà nous croyions y avoir trouvé? Nullement; mais ils nous condamnent à modifier et à élargir nos idées d'ordre; ils nous apprennent que l'ordre naît de la concordance admirable de plusieurs lois différentes qui se combinent, et nullement du règne exclusif de telle ou telle loi très simple que nous avions aperçue d'abord. Et nous serions bien étonnés, au contraire, si nous faisions l'énumération, très facile d'ailleurs, du nombre de phénomènes indispensables pour le maintien des choses, qui deviendraient impossibles si cette simplicité tant désirée se réalisait telle que nous l'avions rêvée.

Un exemple d'un ordre très différent et des plus grandioses va faire ressortir plus encore la vérité de ce qui précède.

Rien n'est plus simple et plus facile à saisir que les lois de

mouvement auxquelles on arrive dans la mécanique céleste lorsqu'on analyse le cours d'une planète supposée unique et très petite, autour d'un soleil supposé unique aussi. Cette simplicité semble même se continuer dans la réalité lorsqu'on se contente d'un aperçu approximatif. C'est grâce à cette simplicité approximative et apparente que le génie de Keppler a pu apercevoir et formuler les propositions fondamentales auxquelles son nom est resté attaché, et si ce grand homme, qui n'était guidé précisément que par des idées préconçues sur l'harmonie de la nature, avait vu la réalité comme l'homme peut la voir, il eût peut-être rejeté comme fausses ces mêmes propositions. Que devient, en effet, cette simplicité des lois, lorsque de l'approximation on passe à l'exactitude absolue, soit au point de vue de l'observation, soit à celui de l'analyse? N'a-t-on pas douté longtemps de l'exactitude de la loi de la gravitation universelle, en raison d'un grand nombre de perturbations qui n'avaient pu être déterminées dans leur cause jusqu'à Laplace et Lagrange? Newton lui-même, qui pensait que l'intervention de la volonté du Créateur est nécessaire de temps à autre pour rétablir l'harmonie sidérale, Newton n'eût-il pas douté et de sa propre découverte et de la simplicité de la nature, s'il avait connu dès l'abord l'existence de toutes ces perturbations, dont la cause lui était restée inconnue?

La simplicité de la nature, évidemment est ailleurs que là où nous la cherchions, et il faut lui donner un autre nom. Cette immense complication des mouvements que l'astronome est obligé de décomposer en parties distinctes et supposées indépendantes les unes des autres, cette complexité, que nulle équation algébrique ne représentera jamais dans son ensemble, se résume finalement en un ordre, en une sécurité parfaite; la stabilité du système solaire est à jamais assurée : le désordre apparent se résout en une unité harmonieuse. Voilà où est la simplicité de l'œuvre et voilà ce qu'elle est.

deux interprétations précédentes, la première est la seule qui puisse se concilier avec l'équation fondamentale du matérialisme. En nous y tenant, nous sommes obligés de reconnaître de fait que tous les phénomènes possibles de l'univers ne peuvent plus résulter que des contacts immédiats et intermittents de la matière avec la matière. Mais l'échange intégral du mouvement par chocs ne peut alors plus avoir lieu qu'à la condition qu'il y ait discontinuité dans les parties matérielles qui occupent l'espace ; en d'autres termes, la matière alors ne saurait être quelque chose de continu, remplissant partout l'espace ; il faut nécessairement, dans cette hypothèse, qu'elle soit localisée en atomes séparés les uns des autres par le vide absolu.

L'affirmation de l'atome limite et du vide absolu, la négation radicale de la force considérée comme élément spécifique dans l'univers, tels sont donc les deux corollaires nécessaires de l'équation fondamentale du matérialisme.

Et que mes lecteurs ne pensent point que j'invente ici à plaisir une doctrine spéciale telle, qu'elle se réfute d'elle-même.

« La force n'est point un Dieu propulseur, un être séparé de « la partie matérielle et fondamentale des choses ; elle est la pro « priété inséparable et éternellement inhérente de la matière. « Une force qui ne serait point liée à la matière est une image « vide de sens » (Moleschott).

« La matière n'est point semblable à une voiture à laquelle « on puisse atteler, ou dont on puisse dételer les forces, comme « des chevaux. » « Les propriétés de la matière ne peuvent ni « s'étendre en dehors d'elle, ni se transporter sur d'autres « matières. » (Du Bois Reymond).

« Rien au monde ne nous autorise à considérer l'existence « des forces comme quelque chose de distinct des corps sur « lesquels elles agissent » (Cotta).

« Une chose sans propriété est quelque chose qui ne peut

« avoir ni réalité objective ni réalité subjective » (Drossbach).

« La matière ne peut exister sans un échange réciproque « des forces qui lui sont inhérentes, et ces forces elle-mêmes « ne sont autre chose que diverses espèces de mouvements de « la matière » (Buchner).

Les auteurs dont je viens de citer les propositions peuvent à juste titre être considérés comme les penseurs les plus sérieux et les plus logiques que l'école matérialiste compte dans ses rangs : on voit qu'il y a unanimité parmi eux quant à l'ennemi à attaquer et à détruire dans son essence même. Tous ont compris presque instinctivement que la chose essentielle à réfuter, c'est l'existence de la force considérée comme élément distinct dans l'univers. Tous ont compris qu'après cette première négation, celle de l'âme vivante, celle d'une intelligence créatrice deviennent faciles, et que, sans cette négation première, les deux autres deviennent impossibles.

« En partant de toutes ces considérations, les penseurs « précités ont défini la force : une simple propriété de la matière...

« Quelle conséquence philosophique générale découle de « cette constatation aussi simple que naturelle ?

« Que ceux qui nous parlent d'une puissance créatrice, « ayant tiré le monde d'elle-même ou du néant, ignorent jus- « qu'aux premiers et jusqu'aux plus simples principes d'une « philosophie naturelle basée sur l'observation ! Comment au- « rait-il pu exister une force qui n'apparaîtrait pas dès l'ori- « gine avec la substance, mais qui la gouvernerait arbitraire- « ment et d'après des considérations individuelles ? Bien « moins encore des forces préexistantes et isolées pourraient- « elles se porter sur la matière sans forme et sans loi ? Car « nous avons reconnu qu'une existence distincte entre ces « deux choses est dans l'ordre des impossibilités !.... » (Buchner, *Force et matière,* Leipzig 1862, p. 4 et suiv.).

On le voit ici clairement : démontrer, comme nous l'avons fait, l'existence d'un élément qui, tout en agissant suivant des lois invariables, est capable de tirer la matière du repos ou de l'y faire rentrer sans l'existence d'aucun mouvement antérieur nécessaire, c'était bien réellement réfuter le matérialisme dans sa base même. Et cela de l'aveu des plus puissants défenseurs de cette doctrine.

Ailleurs il ne me sera pas difficile de démontrer que quiconque n'admet dans le monde physique qu'un seul élément, la matière douée éternellement d'une même somme de mouvement, est soit matérialiste avoué, soit spiritualiste hypocrite ou inconséquent.

Trois erreurs sautent aux yeux dans les diverses propositions que j'ai citées plus haut, et dont tout l'ensemble a été réfuté dans ce travail. Elles sont d'un ordre purement subjectif, relatif à nous; elles reposent sur une violation flagrante du génie même de nos langues.

1° On y confond complétement la force avec les propriétés de l'atome matériel. Une propriété quelconque d'une substance est une qualité spécifique, en vertu de laquelle cette substance, placée dans les mêmes conditions, se comporte toujours de même, soit avec elle-même, soit avec une autre substance. C'est en vertu d'une propriété réciproque symétrique et immuable que l'élément matière est soumis à l'action de l'élément intermédiaire se manifestant comme force; mais la manifestation *force* n'est pas plus une propriété de la matière que la matière n'est une propriété de la force : ces deux assertions seraient aussi absurdes l'une que l'autre.

2° On y confond tout aussi complétement le mouvement avec la force; ce qui est radicalement faux et absurde même en toute hypothèse sur la force, et quand elle ne résiderait que dans l'atome lui-même (p. 235). Hélas ! combien de prétendus spiritualistes ne sont-ils pas tombés dans cette même erreur !

« 3° La force et la matière ne peuvent pas être séparées « l'une de l'autre : elles ne peuvent pas même être conçues « l'une sans l'autre ; car c'est l'une qui nous fait connaître « l'autre. Donc elles ne font qu'une » (Buchner).

Présenté par l'école matérialiste, ce raisonnement est tout simplement un non-sens. Du moment qu'on fait de la force une qualité, une propriété de la matière, il est bien clair qu'on ne peut plus même l'en séparer par la pensée ; mais dès ce moment aussi on cesse de considérer la force comme quelque chose qui agit en dehors de l'atome, de manière à mettre en rapport deux atomes séparés par un espace non occupé par d'autres atomes. Dire que la matière ne peut pas être séparée de ses propriétés, même idéalement, c'est dire quelque chose de par trop évident ou de par trop absurde, selon le sens qu'on attache au mot de *propriété*.

Il est bien évident que, par aucun procédé de laboratoire, nous ne pourrons jamais séparer l'élément matière de l'élément dynamique. L'un des attributs essentiels de celui-ci, c'est d'être partout dans l'espace ; nous ne pourrions donc point l'isoler en un lieu défini sans le dépouiller de ses propriétés. Mais un exemple, en quelque sorte grossier, peut servir ici de démonstration encore plus palpable. Le fluor, jusqu'ici, n'a pu être séparé des autres éléments chimiques, avec lesquels il se combine (hydrogène, métaux etc.) ; passera-t-il jamais par la tête d'un chimiste de nier par cette raison l'existence de cet élément, ou de dire qu'il ne fait qu'un avec ceux auxquels il s'unit? Il est bien évident que c'est par la matière que nous connaisssons l'élément dynamique, et réciproquement. L'élément intermédiaire, avons-nous dit, joue dans la nature le rôle de principe révélateur entre les êtres distincts. La lumière, par exemple, nous fait connaître à distance les corps qui l'émettent ou qui la réfléchissent ; et sans ces corps, la lumière ne serait ni émise ni réfléchie : mais résulte-t-il de ces évidences physiques quoi

que ce soit qui infirme l'existence distincte de la lumière et de la matière? Assurément non; et c'est bien plutôt le contraire qui ressort ici de ces faits. L'analyse rigoureuse des faits, sous mille faces différentes, nous a montré que, tandis que l'espace infini est partout rempli d'une certaine substance que nous avons appelée ÉLÉMENT DYNAMIQUE OU INTERMÉDIAIRE, il ne l'est qu'en certaines parties, et dans des limites arrêtées, définies, par une autre substance que nous appelons la MATIÈRE. Nous sommes donc pleinement en droit de conclure à la distinction actuelle de ces substances, et il nous est absolument interdit de les dénommer de même. La question, pour nous, se borne exclusivement à savoir si l'une de ces substances est une émanation, une transformation de l'autre, ou si elles sont à jamais distinctes.

L'objection que nous venons de réfuter, et qui est absurde dans la bouche d'un matérialiste, est, au contraire, logique dans celle d'un panthéiste, et la question finale en laquelle elle s'est résumée est la question vitale du panthéisme.

Cette question est aujourd'hui tranchée pour nous, au moins par deux de ses faces.

Si quelque chose, en effet, est bien démontré par nos sciences d'observation, c'est certainement l'invariabilité de la quantité de matière présente dans l'univers. Et non seulement il n'y a pas un fait qui légitime l'idée d'une transmutabilité possible de cet élément en un autre, mais, comme nous l'avons vu, il n'est plus même soutenable que les individus qui forment l'élément générique matière, que les éléments chimiques puissent changer de personnalité et se transformer les uns en les autres.

D'un autre côté, nous avons reconnu ce que sont les prétendues transformations des divers éléments individuels qui constituent l'élément générique intermédiaire. Ce sont des *substitutions dynamiques*, et nullement des changements de personnalité.

L'affirmation fondamentale du panthéisme est, je le répète, réfutée sous deux faces déjà. Nous verrons bientôt si, sous la troisième face, cette doctrine est plus soutenable, et si, dans les êtres vivants, l'élément animique peut être considéré comme une manifestation de l'un ou de l'autre des éléments dont nous avons constaté l'existence distincte dans le monde physique.

UNIVERS ANIMÉ.

UNIVERS ANIMÉ.

UNIVERS ANIMÉ.

LIVRE CINQUIÈME.

CHAPITRE I.

Aperçu général. — Double point de vue sous lequel se présente naturellement l'étude des êtres vivants.

Nous voici arrivés à la partie tout à la fois la plus limitée et la plus élevée de notre sujet.

La plus limitée. Tandis que, dans les profondeurs les plus reculées de l'espace, nous avons pu trouver expérimentalement les preuves de la présence de l'ÉLÉMENT MATIÈRE et de l'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE, tandis que nous n'avons même pu assigner de bornes à cette partie de l'univers que nous avons dû appeler le MONDE INANIMÉ; l'UNIVERS ANIMÉ, au contraire, se confine, pour notre expérience, à la surface de ce grain de sable égaré dans l'espace, dont l'homme a si longtemps fait le centre de l'univers, pour s'en intituler le roi. Ce n'est que par la puissance de la pensée, et ici il est vraiment roi, que l'être intelligent sait trouver à la surface des autres globes d'autres êtres vivants et pensants comme lui.

La plus élevée, objectivement et subjectivement. Si grandiose, si admirable que soit le mécanisme des cieux, si mystérieux que soit encore pour nous le jeu des forces dans l'immensité de l'espace et du temps, il n'en est pas moins vrai

que l'organisme et les fonctions si éphémères du plus minime des êtres vivants surpassent encore en merveilles tous les mystères et toutes les splendeurs du Grand Abîme. Telle est la vérité au point de vue objectif, à celui de la réalité des choses. Mais ici, le côté subjectif, le point de vue humain, que dans notre analyse nous avons si souvent relégué à l'arrière-plan, reprend des droits imprescriptibles. Notre sort à nous, rois de ce globe, est le même ici-bas que celui du moindre de nos sujets. Nous passons comme l'herbe des champs, et les plus grands d'entre nous ne brillent qu'un moment comme la fleur, heureux quand, comme elle, ils répandent un arome bienfaisant, et non une vapeur léthifère. Qu'avec Descartes et Malebranche nous fassions de l'animal un automate, et de la plante un phénomène physique, ou qu'avec saint François nous appelions l'hirondelle « notre sœur, » et qu'avec le doux Fechner nous fassions de la plante un être sensible, toujours est-il qu'en ce monde il y a entre tous les êtres vivants égalité de droits devant le trépas. Les vers, les insectes sont nos frères du sépulcre! Dans l'étude impartiale de l'un quelconque de ces petits, nous retrouvons les mystères de notre propre organisation transitoire; et lorsque l'orgueil ne nous a pas frappés d'une incurable cécité, nous trouvons dans les fonctions de l'un quelconque d'entre eux, ce ressort, ce souffle, dont pour nous-mêmes nous redoutons tant l'extinction, dont nous espérons tant voir se prolonger l'existence au delà du tombeau : la vie, en un mot, dans sa plénitude.

A un point de vue tout personnel et des plus légitimes, l'étude des plus minimes des êtres vivants est pour nous du plus grand intérêt, car c'est l'étude, tout au moins partielle, de notre propre individualité. Le chercheur qui aura su trouver comment naît un de ces petits, nous aura appris par contre-coup comment naît le maître de cette terre!

Notre égoïsme, et cette fois dans l'acception légitime du

mot, est tellement impliqué dans cette étude, que ce que l'analyse de l'UNIVERS ANIMÉ perd en grandeur géométrique, elle le gagne en grandeur idéale!

L'étude de la vie a de tout temps été le but suprême des efforts des penseurs. C'est à l'interprétation des phénomènes de la vie que se sont exercées surtout les trois grandes doctrines que, dans ce travail, nous avons à plusieurs reprises soumises à l'épreuve des faits. L'une d'elles, remontant de la MATIÈRE à l'AME, a, en quelque sorte, éteint sur sa route tout ce qu'elle prétendait expliquer; l'autre, descendant de l'*esprit pur* à la MATIÈRE, n'a que trop souvent enlevé aux deux leur réalité substantielle, ou bien, dotant à son insu la matière des qualités de la vie, elle n'y a plus vu qu'un ennemi à dompter. La troisième, par une généreuse exagération d'une idée juste et élevée, a effacé toutes les lignes de séparation, et a confondu en un même tout vivant les parties distinctes, dont l'aspiration la plus énergique est précisément l'individualité.

L'examen patient et approfondi auquel nous avons soumis le monde physique, nous fait la partie belle maintenant, et nous facilite étrangement l'étude du monde vivant. A une méthode prudente et presque cauteleuse d'investigation, nous pouvons désormais, sans crainte, substituer une marche rapide et directe. Tandis que nous avons, par tous les moyens possibles, dû nous convaincre que, pour l'interprétation correcte des phénomènes physiques, quels qu'ils soient, deux éléments génériques sont nécessaires et suffisants, ici nous pouvons poser carrément, sauf à la démontrer après coup, la nécessité de l'existence d'un troisième genre d'ÉLÉMENTS, sans lesquels il n'y aurait pas de vie possible, et qui constituent la vie par la réalité même de leur existence. Nous avons, en effet, laissé bien loin derrière nous l'une de nos doctrines: le matérialisme est pour nous mort en route. Une théorie qui ne sait interpréter logiquement la formation d'un cristal ou la

marche d'une horloge, ne saurait aspirer à nous expliquer la pensée. Nous avons épuré et consolidé le spiritualisme, en en réfutant cette forme mystique qui prétend ne trouver dans l'univers qu'esprit pur et matière, et qui ainsi a donné au matérialisme le plus de solidité et le plus de raison d'être. L'un des faits dont la réalité est ressortie avec le plus d'énergie, c'est la permanence de l'individualité, tout au moins générique, des deux genres d'éléments dont l'existence s'est révélée à nous dans le monde inanimé. Cette permanence est en pleine contradiction avec l'assertion fondamentale du panthéisme; elle ne réfute pas encore cette grande doctrine dans sa totalité, mais elle lui enlève du moins sa vraie force d'existence; toute idée de transmutabilité étant bannie de l'univers inanimé, nous n'avons plus trop le droit d'affirmer *a priori* cette idée dans le monde vivant.

Je dis que nous pouvons désormais nous abandonner à une marche plus rapide : c'est à condition pourtant qu'elle reste toujours prudente et sûre d'elle-même.

Si la nature se pliait à nos classifications arrêtées, si les doctrines elles-mêmes par lesquelles nous interprétons les phénomènes de l'univers pouvaient se renfermer exclusivement dans les limites définies que nous leur assignons méthodiquement à un moment donné, notre travail serait dès à présent des plus faciles; nous n'aurions plus aucun doute à éliminer. Le matérialisme étant réfuté radicalement, le panthéisme étant en quelque sorte annulé dans sa moitié, il ne nous resterait plus qu'à mettre le spiritualisme en harmonie avec le progrès de l'ensemble de nos sciences, sans nous occuper de démontrer encore la vérité de cette interprétation, désormais unique.

Tel n'est pas notre cas cependant, il s'en faut. L'homme ici-bas semble prédestiné au doute; chaque nouvelle conquête qu'il fait sur l'obscurité, chaque pas décisif qu'il fait vers la vérité, semblent faire renaître de nouvelles énigmes. Hydre

aux cent têtes, le doute nous suit pas à pas au milieu de nos triomphes, et une brume trompeuse s'obstine à nous voiler l'horizon. La matière seule ne suffit pas pour expliquer les phénomènes de ce monde, si faussement appelé l'*univers matériel*; la thèse de l'unité des forces, qui a aujourd'hui tant d'adhérents, même dans les écoles philosophiques dont elle est l'ennemie mortelle; cette thèse, qui n'est autre chose que la négation de la force, est, nous le savons, une grande erreur moderne. L'atome matériel, sans l'élément dynamique, ne saurait expliquer le dernier des phénomènes physiques, ou chimiques, ou mécaniques. L'atome matériel, sans l'élément dynamique, ne saurait expliquer non plus la moindre cellule organique. La pensée, qui sait découvrir les mondes dans l'espace et le temps, les peser et en indiquer le cours, n'est point l'œuvre de ce Dieu là! C'est ce qu'il serait même absurde de chercher à démontrer.

Mais à peine avons-nous réduit les limites de l'empire de la matière, à peine avons-nous réduit à néant les assertions les plus audacieuses du matérialisme, à peine avons-nous réfuté le panthéisme lui-même par une de ses faces, que nous voyons naître une doctrine nouvelle, mille fois plus puissante peut-être.

Nous avons nettement limité les attributs de la matière, cela est certain. Mais ce que nous lui avons vu perdre en puissance est allé directement accroître les attributs d'un autre élément constitutif, de l'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE, de la FORCE. Tandis que nous avons pu assigner à l'atome matériel le caractère essentiel du fini, dans l'espace et dans le temps, nous avons vu l'autre élément prendre un caractère tout à fait transcendant.

La question qui maintenant se présente presque spontanément à l'esprit est celle-ci : les forces du monde inanimé ne nous suffisent-elles pas pour expliquer complétement les phénomènes du monde organique, de la vie?

Cette question, qui est désormais la seule à laquelle nous ayons à répondre sous toutes les faces, renferme toute une doctrine philosophique. Ce n'est plus le matérialisme, ce n'est plus le panthéisme, mais c'est bien moins encore le spiritualisme. Cette doctrine, que nous pouvons appeler le *pandynamisme*, est née tout entière dans nos sciences modernes; et ce n'est qu'à l'aide de ces sciences que nous pouvons la réfuter.

Tandis que l'on a pu de tous temps trouver des arguments valables contre le matérialisme et le panthéisme en faveur du spiritualisme, sur un terrain complétement distinct des sciences naturelles, tandis qu'on a pu créer, par exemple, une psychologie qui ne touche que par des points très accessoires à la physiologie, à la physique, à la chimie, il est impossible, au contraire, d'attaquer le pandynamisme moderne avec des armes étrangères, avec des arguments cherchés ailleurs qu'au sein de la force elle-même.

C'est là évidemment ce qui inspire une crainte, presque légitime en un sens, et même de l'aversion pour l'étude des sciences, à certaines personnes qui tiennent avant tout au repos de leur esprit, qui ne se sentent pas assez de force pour scruter, pour creuser longtemps un même sujet. Ces personnes, il est vrai, ressemblent passablement à l'enfant qui croit se mettre hors de certains dangers, qui croit devenir invisible en fermant les yeux ou en se cachant la tête; elles s'imaginent que c'est créer un ennemi que d'en parler; elles se persuadent volontiers que pour réfuter une négation pénible, il suffit de penser à autre chose, ou d'empêcher les autres d'y penser.

L'étude analytique de la constitution élémentaire des êtres vivants se présente à nous sous deux faces, qu'il importe de distinguer soigneusement.

Nous pouvons et nous devons les considérer dans l'espace, abstraction faite de l'idée de succession, c'est-à-dire tels

qu'ils sont actuellement, soit dans leurs rapports réciproques, soit en eux-mêmes et chacun pris isolément.

Nous pouvons et nons devons les considérer dans le temps et dans l'espace à la fois, c'est-à-dire dans leur origine, dans leurs modifications individuelles ou collectives, dans leur succession.

Confondre ces deux points de vue ou essayer de s'y placer simultanément, c'est gratuitement centupler les diffcultés, déjà très grandes par elles-mêmes, que présente l'analyse élémentaire du dernier des êtres vivants.

CHAPITRE II.

De l'être vivant considéré dans son état présent en lui-même, et non comparativement avec d'autres êtres vivants.

Dès les premières pages de nos esquisses préliminaires, tout l'ensemble des fonctions d'un être vivant quelconque, tout l'ensemble des phénomènes organiques, se sont présentés à nous comme relevant d'un élément spécifique, temporairement et transitoirement combiné avec les éléments du monde inanimé, dont il *ne modifie pas*, mais dont il *utilise* les propriétés : élément de nature transcendante, aussi distinct de l'élément dynamique que celui-ci l'est de l'élément matière, ou, pour me servir du langage ordinaire, très accentué ici, élément aussi supérieur à la force que la force l'est à la matière. Cet élément a pour caractère le plus saillant de se manifester dans chaque être particulier comme une unité qui différencie cet être de tous ses congénères. Sans recourir à l'appui des faits autres que ceux qui sont généralement connus de tout le monde, sans recourir à une forme de démons-

tration autre que celle à laquelle se prête le langage de tout le monde, il m'a été facile d'asseoir l'assertion précédente sur des bases, en apparence du moins, très solides. Il s'agit maintenant pour nous de voir si des faits d'un ordre plus élevé, et si une forme d'examen plus sévère confirment ce qu'une étude superficielle nous avait fait accepter comme presque évident.

Nous devons ici procéder absolument comme nous l'avons fait quant aux forces du monde inanimé, chercher s'il est nécessaire d'accepter l'existence d'un élément de nature distincte pour interpréter le phénomène de la vie en général, et puis si cet élément générique, une fois reconnu, suffit pour expliquer tous les phénomènes et toutes les fonctions des êtres vivants. Nous devons ensuite, comme nous l'avons fait pour les forces et pour la matière elle-même, chercher s'il existe entre les êtres vivants des différences telles qu'il faille admettre les diversités spécifiques entre les éléments supérieurs qui les constituent.

§ 1.

De l'être vivant considéré abstractivement et en lui-même.

Est-il nécessaire d'invoquer l'existence d'un élément supérieur à l'ÉLÉMENT MATIÈRE et à l'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE ou FORCE, pour expliquer le phénomène général de la vie organique?

Pour répondre à cette question dans toute sa plénitude, pour la résoudre une fois pour toutes et sans réplique, c'est au bas de l'échelle des organismes qu'il convient de nous placer, c'est sur ces limites où, pour un œil peu pénétrant, les phénomènes organiques semblent se confondre avec ceux du monde physique. Au sommet de l'échelle, où se trouve

l'homme dans toute la splendeur de son développement intellectuel, il est par trop facile de prouver que l'être vivant renferme quelque chose de plus que ce qui se trouve dans le milieu ambiant; mais là aussi, la question semble se compliquer d'un nouveau terme, et l'on pourrait demander si c'est ce quelque chose qui est la nécessité première du phénomène de la vie organique, si, dans l'homme, c'est l'âme qui constitue la vie en elle-même. Que dis-je! une école célèbre a répondu négativement à cette question, en faisant de la vie et de l'âme deux choses distinctes. Au bas de l'échelle, cette complication n'est point à craindre, et si le problème se résout d'une façon affirmative à l'interprétation placée en tête de ce paragraphe, nous remonterons rapidement et triomphalement l'échelle des organismes, sans avoir même le besoin de dire à haute voix : «qui peut le plus peut le moins!»

La distinction spécifique qui existe entre les êtres inanimés et les êtres animés repose sur des faits multiples, dont il est peut-être plus facile de *sentir* la réalité dans leur ensemble que de la faire ressortir exactement dans les détails; et, à l'origine de nos sciences physiques, toutes les fois qu'on a essayé d'insister sur un fait particulier, de le prendre pour *criterium* distinctif, on a échoué ou abouti à de regrettables erreurs.

C'est à ces erreurs et à ces échecs que nous devons nous arrêter tout d'abord, pour poser des jalons certains sur notre route.

Parmi les nombreuses interprétations que l'on a données des phénomènes de la vie, deux surtout doivent attirer notre attention, soit parce qu'elles sont spécieuses et de nature à faire illusion, soit parce qu'elles dominent encore aujourd'hui dans la science. L'une consiste à considérer la vie comme une force spéciale, capable de donner lieu à des phénomènes chimiques, physiques, mécaniques, dont sont incapables les autres forces. Cette idée règne encore chez les neuf dixièmes

des physiologistes, des médecins; et, chose remarquable, chacune des sciences exactes qui sont ses tributaires lui a apporté primitivement sa quote-part d'erreurs. L'autre consiste à considérer la vie comme un perfectionnement, comme un développement supérieur, auquel peuvent s'élever graduellement les forces du monde inanimé. Ceci est, comme on voit, l'idée panthéistique sous son côté le plus beau et le plus spécieux.

Arrêtons-nous d'abord à la première, qui est à beaucoup près la plus répandue, mais aussi la plus facile à réfuter.

Je dis que chaque science exacte est, au début, venue lui apporter son tribut d'erreurs.

En chimie, on a commencé par affirmer que la force vitale est capable d'élaborer des combinaisons qu'il est absolument impossible de reproduire dans nos laboratoires. Que dis-je! on a été bien plus loin! on a affirmé que la vie est capable de *créer* les éléments chimiques, que quand le fer, le carbone etc. manquent à l'être vivant, *il les fait*. L'absurdité de cette dernière assertion est aujourd'hui trop bien mise à nu pour qu'il y ait lieu de s'y arrêter : lorsque l'être vivant le plus résistant ne trouve pas dans le milieu ambiant tous les atomes divers qui sont nécessaires à l'intégrité des fonctions de son organisme, il souffre, il devient imparfait sous certains rapports, et finit par succomber. La première affirmation, si elle était juste, ne prouverait pas nécessairement que la vie agit comme force chimique spéciale, mais seulement qu'elle sait s'organiser un laboratoire spécial, ce qui est rigoureusement vrai en un sens. Cette affirmation elle-même, cependant, a été réfutée à fond par les beaux travaux de Berthelot; et il n'est aujourd'hui plus possible d'admettre une chimie organique, autrement que pour la commodité de l'enseignement.

En physique, on a commencé par admettre que la vie crée une certaine partie, sinon la totalité, de la chaleur qu'émet

continuellement l'organisme de tous les êtres vivants, sans aucune exception. Cette assertion est réfutée radicalement à présent : la vie ne crée ni chaleur, ni lumière, ni électricité; elle *utilise* seulement ces forces. Mais remarquons, en passant, qui si même l'affirmation eût été vraie, elle aurait, par sa seule existence, réfuté le plus victorieusement le caractère de force que l'on prête à la vie. Les éléments intermédiaires, les forces, nous le savons, ne peuvent que se substituer les unes aux autres dans les phénomènes qu'elles provoquent : quand l'une apparaît, l'autre s'efface en quantité effective égale. Si la vie créait du calorique, de la lumière, de l'électricité en une circonstance quelconque, elle disparaîtrait comme vie.

Enfin, en mécanique surtout, et ici l'illusion était des plus légitimes, on a admis que la vie se comporte comme une vraie force, puisque tous les animaux constituent de véritables moteurs, et sont locomobiles, puisque l'immobilité absolue n'existe pas même chez la plante, qu'on en avait si longtemps dotée gratuitement. Beaucoup de personnes admettent, même sans aucune discussion, que l'âme a prise directe sur la matière du corps, et qu'elle peut la tirer du repos ou l'y faire rentrer. Je reviendrai plus loin, et longuement, sur cette singulière assertion : sa réfutation jette le plus vif jour sur la nature même de l'âme. Ici, je me borne à dire que la vie ne crée pas plus les mouvements de la matière qu'elle ne crée la chaleur etc. Mes expériences sur l'homme ont prouvé péremptoirement qu'à chaque quantité de travail mécanique produit par les muscles, répond la disparition d'une quantité équivalente de chaleur.

La vie, chez quelque être que nous l'observions, ne se manifeste, en un mot, jamais directement comme une force proprement dite. Un argument bien plus puissant, d'ailleurs, renverse la dénomination de force vitale. Le caractère typique que nous avons reconnu aux éléments dynamiques, c'est d'être universellement répandus dans l'espace et dans les

construites avec les mêmes matériaux. Ainsi nos ongles, par exemple, ne sont que des poils agglutinés. Ainsi, la botanique démontre l'analogie de structure primitive des diverses parties d'une plante, racine, feuilles etc., et bien des plantes que nous plongeons la tête en bas dans le sol, produisent des feuilles et des racines là où se trouvaient les racines et les feuilles. Mais, en tout premier lieu, rien ne prouve qu'entre les cellules des différentes parties de l'organisme il y ait plus qu'une analogie, qu'il y ait une identité réelle; et puis, les autres citations que je fais montrent seulement à son vrai point de vue l'un des plus admirables principes d'action de la nature : l'identité des moyens dans la diversité des résultats. Confondre les diverses parties des êtres vivants parce qu'elles sont exécutées avec des procédés analogues et avec des matériaux semblables, confondre un ongle avec un cheveu, parce qu'il n'est qu'une juxtaposition de cheveux, c'est avancer qu'une cathédrale gothique est la même chose qu'un temple grec, parce que tous deux sont formés de matériaux semblables, agencés par les mêmes procédés.

Quelques grands penseurs ont dit, et une foule de petits penseurs ont répété : « Donnez-moi une cellule, et je vous ferai la plus belle des plantes, le plus beau type d'homme.» Oui, sans doute, dirons-nous, mais à une condition suprême, c'est que cette cellule soit vivante et renferme déjà en virtualité toute la plante ou tout l'homme.

Au-dessus des atomes de la matière, au-dessus des éléments dynamiques, se trouve, dans la plante comme dans l'homme, une puissance directrice qui fait que les cellules s'assemblent ici de telle manière et là de telle autre, qui fait que quand nous renversons une plante sens dessus dessous, ce qui devenait feuille devient maintenant racine. Cette puissance agit évidemment à l'aide des éléments du milieu ambiant; elle profite de leurs propriétés sans en modifier une seule; elle applique les procédés chimiques, physiques, mécaniques;

mais elle agit d'après un plan antérieur, de manière à atteindre un but tracé à l'avance. Une école de négation soutient sur tous les tons et sous toutes les formes que la plupart des organes ne sont chez l'être vivant qu'une conséquence de l'action du milieu ambiant; qu'un animal qui vivrait dès l'origine dans les ténèbres absolues n'aurait pas d'yeux, etc. etc. Le fait est possible, il est même hautement probable, quoiqu'il soit beaucoup moins général et moins bien démontré qu'on ne l'avance; mais ce qui est faux au plus haut chef, c'est la conclusion qu'on en a tirée. Si un organe ne se forme que là où il peut fonctionner, si un œil ne se développe que là où brille la lumière, il n'y a absolument que deux conclusions à en tirer : ou le milieu ambiant, la lumière par exemple, est une force intelligente agissant à l'égard de l'être vivant en conformité de sa plus grande somme de facultés et de bien; ou la puissance organisatrice qui réside dans l'être vivant est elle-même une intelligence qui n'exécute que ce qui peut servir actuellement, que ce qui peut être utile dans le milieu donné. Entre ces deux suppositions notre choix ne peut être douteux. Ce qui serait vrai de l'organe de la vue, par exemple, devrait l'être de tous, de celui de l'ouïe entre autres. L'oreille devrait finir par *manquer* là où il n'y aurait pas de son. Mais, tandis que, grâce à la splendide harmonie de l'univers, la lumière y est en quelque sorte un fait normal et continu, et pourrait à la rigueur être considérée comme une force créatrice, le son, dans notre atmosphère, n'est qu'un accident, un phénomène passager, auquel, en dépit de l'obstination d'un système, on ne pourrait sans déraison adjuger une intelligence organisatrice. On serait donc réduit à admettre que c'est l'air qui organise l'oreille en vue des vibrations qui peuvent se produire dans son propre sein : auquel cas, l'œil ne devrait non plus finir par s'atrophier dans la nuit, puisque la lumière n'est qu'un mode d'un élément partout répandu! Si la puissance organisatrice est une force transformée, perfectionnée, parvenue à

un état supérieur, il est en tous cas certain qu'elle existe telle quelle, et sous forme spécifiquement définie, dans ce globule microscopique, dans ce germe qui, en se développant, deviendra la plante embaumée, l'oiseau-mouche, ou l'homme dans toute sa grandeur. D'élément général partout répandu, elle se serait transformée en un élément localisé, individualisé, en une unité indivise; elle aurait perdu tous les attributs qui en faisaient une force.

Il est une loi fatale imposée à tous les êtres vivants, aux plus robustes comme aux plus débiles, aux plus grands comme aux plus petits, aux plus intelligents comme aux plus simples, au génie comme à l'idiot. Cette loi a été *exploitée* sous toutes ses faces par les écoles de négation; elle semble donner gain de cause à l'école pandynamiste dont, en ce moment, nous discutons les affirmations. Examinons la à notre tour avec toute l'attention possible.

Le moins qu'on puisse dire d'un être vivant, c'est qu'il constitue une machine, c'est-à-dire une réunion de pièces diverses formant un ensemble appelé à exécuter certaines fonctions plus ou moins multiples, plus ou moins complexes. Ceci est vrai de la plus simple des plantes comme de l'homme. Mais cette machine diffère déjà étrangement en un sens de toutes nos machines. En effet, loin d'être construite par une main étrangère, elle exécute elle-même tous ses organes, elle les approprie au milieu ambiant.

L'être vivant, quel qu'il soit, naît d'un germe; son organisme, ce que le vulgaire appelle son *corps*, s'augmente graduellement en aspirant certains éléments choisis dans le monde externe. Il atteint une certaine grandeur, qui varie assez peu d'un individu à l'autre d'une même espèce, placé dans les mêmes conditions. Arrivé à cette forme-limite, il accomplit les fonctions auxquelles il est appelé, pendant un temps dont la durée est mesurée, et varie elle-même assez peu pour les individus d'une même espèce, placés dans les

mêmes conditions. A un moment solennel, la puissance directrice cesse d'agir; les phénomènes qui en dérivaient s'arrêtent; l'être vivant cesse d'être une unité harmonieuse pour devenir un assemblage de matériaux soumis désormais exclusivement aux lois physiques : il meurt. Il meurt, qu'il s'appelle Newton, Shakespeare, Beethoven, ou qu'il s'appelle ver de terre !

De ce dernier phénomène, tragique et fatal, on a conclu que l'être vivant ressemble à une machine qui s'use peu à peu, à une lampe qui s'éteint quand l'huile est consumée, à une montre qui s'arrête quand le ressort s'est détendu; on en a conclu que la vie elle-même est un simple *phénomène;* on en a tiré cette définition étrange : « la vie est l'ensemble des phénomènes qui résistent à la mort ! » Toutes ces conclusions, ces comparaisons, ces définitions sont fausses de point en point.

Nos machines s'usent parce que rien n'y peut remplacer les parties détachées de leurs organes par les frottements. Dans l'être vivant il n'y a pas, à proprement dire, d'usure, c'est-à-dire de diminution normale de la masse des organes par leur fonctionnement répété, puisque ces organes sont constamment renouvelés dans leurs parties les plus intimes, non seulement en quantité et en qualité, mais même dans la forme qu'affecte leur réunion. Les os, les muscles, les nerfs, tout en conservant les mêmes formes, et la plupart du temps la même masse, sont pourtant sans cesse renouvelés dans leurs atomes constituants. L'être vivant n'est pas non plus une lampe qui finit par s'éteindre faute d'huile, une machine à vapeur qui s'arrête faute de houille ou d'eau, car il renouvelle continuellement lui-même les parties qui à chaque instant font défaut dans son organisme, en les aspirant dans le milieu ambiant. Si quelque chose faiblit peu à peu en lui en ce sens, c'est la puissance d'aspiration et d'assimilation elle-même : et tant que celle-ci est intacte, l'usure réelle est nulle.

A la suite d'une maladie, qu'il s'agisse d'une plante, d'un animal ou d'un homme, tel organe est souvent infiniment plus diminué et plus affaibli que par suite de la vieillesse elle-même : et cependant, dès que la guérison est opérée, cet organe revient la plupart du temps à son état normal : c'est que la puissance organisatrice est encore là dans toute son intégrité. Mais l'épithète d'*usure* serait absurde en ce qui concerne l'affaiblissement de cette puissance.

Et maintenant, la comparaison de la vie avec un ressort qui se détend est-elle plus correcte? On pourrait l'admettre si...... Mais ici se posent deux *si* sans réplique, l'un au point de vue purement physiologique ou organique, l'autre au point de vue psychique.

On pourrait l'admettre, si l'affaiblissement de la puissance plastique de réparation était le fait normal et nécessaire de la fin de l'être. Mais cet abaissement, quoique fréquent, quoique général même si l'on veut, présente cependant de nombreuses exceptions, même chez les individus des races les plus élevées. Chez l'homme, par exemple, où nous pouvons juger le plus correctement toutes les modifications successives qu'éprouve l'être entier, l'affaiblissement de la puissance organisatrice, de la résistance à l'action du temps, ne se manifeste souvent que sur des organes isolés, et non sur leur ensemble. Il est tel vieillard qui conserve tous ses sens dans leur intégrité, ses cheveux, ses dents, sa vigueur même, et qui n'est en réalité vieux que par le nombre des années, et non par les infirmités de l'âge. C'est l'exception, sans doute, mais il est probable que l'exception serait des plus fréquentes, serait peut-être la règle, si nous savions mieux nous diriger, si des circonstances, souvent d'ailleurs, hélas! bien indépendantes de nous, ne venaient à chaque instant briser notre moral, et avec lui l'énergie de résistance organique. Mais il est bien clair qu'ici c'est l'exception qui fait la loi et qui nous autorise à dire que, physiologiquement

même, il n'y a pas une ressemblance réelle et nécessaire entre l'épuisement de la puissance plastique et l'épuisement d'un ressort qui se détend.

Enfin, et surtout, nous pourrions admettre la comparaison, si la cessation de la vie, chez le plus humble des êtres organisés, n'était en effet que la cessation du jeu normal des organes. Une machine, commandée par un ressort qui se détend, cesse peu à peu d'être une machine proprement dite, pour devenir un assemblage de pièces qui n'ont plus de relations nécessaires. Le mouvement, qui y simule la vie, diminue lentement et s'éteint par gradations insensibles. Chez l'être vivant, quelque degré de l'échelle qu'il occupe, quel que soit son état de décrépitude, quelque longues que soient son agonie et ses souffrances, *la mort est toujours un fait instantané.*

Que l'être s'appelle homme ou animal, que dis-je, qu'il s'appelle plante, il possède un attribut qui, à lui seul, suffit pour caractériser ce qui vit; disons maintenant, pour caractériser l'élément vital ou animique, et pour rendre évidente l'absurdité d'une disjonction de l'âme d'avec la vie. Cet attribut varie en grandeur d'un être à l'autre, et sa grandeur, son développement est en quelque sorte l'indice du degré de l'être sur l'échelle organique; mais il n'est absolument nul chez aucun être vivant. Il est présent tant qu'il reste une étincelle de vie, ou pour mieux dire maintenant, c'est lui qui est l'étincelle, qui est le vrai signe de la vie : il ne peut s'éteindre qu'instantanément, et non graduellement. Au moment où ils finissent leur carrière, l'homme jette un regard affectueux sur ses amis; le pauvre chien, dans son agonie, agite la queue à une caresse de son maître; l'insecte pourvoit en toute hâte aux besoins d'une progéniture qu'il ne verra plus. Quand ces signes ont cessé, ces êtres sont bien morts en ce monde, car ils ont cessé d'y aimer!

Plus d'un esprit superficiel ici se récriera, je n'en doute

pas. «Nous parler d'affection quand il s'agit d'un insecte, d'un ver, d'une plante, de choses que nous tenons pour inertes! N'est-ce point, en vérité, courir aux paradoxes les plus scandaleux?» Les naturalistes eux-mêmes eussent ri autrefois d'une pareille expression : pour ne pas y voir l'énoncé d'une sainte vérité, il faut ignorer les faits les plus précis conquis par l'observation indépendante; et j'ajoute, il faut n'avoir jamais incliné son regard sur le calice d'une fleur!

L'*affectivité* est, je le répète, le signe suprême de la vie. Elle n'appartient ni à la matière ni à la force. On peut, par figure de rhétorique, comparer l'affection, l'affectivité à l'attraction : mais ce n'est là qu'une figure. Les mathématiques nous permettent d'évaluer rigoureusement et numériquement les effets d'une force; jamais équation d'algèbre ne renfermera les effets de cette faculté sublime. Par elle, l'être vivant échappe au calcul infinitésimal. Aucune force ne passe brusquement d'une valeur finie à une valeur nulle. La vie, dans ce caractère suprême, passe au contraire brusquement à zéro en ce monde : elle n'est donc ni une force proprement dite, ni une force perfectionnée.

La mort est à ce titre un phénomène tout à fait spécifique, qui n'a aucune analogie dans le monde physique. Et la raison en est très simple. Elle est une séparation subite d'un élément d'avec d'autres éléments, et non une extinction de l'activité d'un élément partout présent. L'analyse de ce phénomène formidable nous conduit à la réfutation victorieuse de l'affirmation qui fait de la vie un degré de perfectionnement supérieur de la force. La mort, que l'homme, dans ses vaines terreurs, voit avec effroi se dresser comme un fantôme au milieu de ses rêves les plus riants, la mort est l'une des preuves les plus élevées de la présence d'un principe actif supérieur, d'un élément qui constitue la vie et l'âme par sa seule existence.

Nous allons voir cette dernière grande affirmation se dégager peu à peu de toute obscurité et nous apparaître de plus en plus limpide.

§ 2.

De l'élément animique considéré en lui-même et dans ses rapports avec les autres éléments.

Dans le paragraphe précécent, nous avons considéré la totalité de l'être vivant en elle-même. Ici nous allons nous occuper de l'élément même qui anime cet être.

Cherchons, par l'étude scrupuleuse des faits, à déterminer la nature, les attributs, les propriétés de l'ÉLÉMENT ANIMIQUE considéré d'abord collectivement, absolument comme nous l'avons fait pour l'ÉLÉMENT MATIÈRE et pour l'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE. Commençons tout d'abord par ses propriétés physiques, par celles qu'il affecte, dans quelque être vivant que nous l'observions.

L'ÉLÉMENT ANIMIQUE OU VITAL, avons-nous vu, n'est ni une force proprement dite; ni une force perfectionnée; un ensemble de faits, très concluants déjà, nous a conduits à cette affirmation si caractéristique. Je vais citer cependant un autre fait de plus. Il est d'une nature telle, qu'il tranche définitivement la question, et ne laisse plus place au doute le plus léger. Il réduit à l'absurde toutes nos tentatives de disjonction entre la vie et l'âme. J'ai déjà produit ce fait d'une manière très sommaire dans l'une des esquisses préliminaires; je vais l'accentuer beaucoup plus fortement encore.

L'une des propriétés les plus frappantes assurément des êtres organisés, c'est leur *motilité spontanée*, c'est le pouvoir qu'ils ont de faire mouvoir, soit la totalité, soit certaines parties de leur organisme, sous l'empire d'une détermination

interne, libre, spontanée, que caractérise le seul mot *volonté*. Cette propriété appartient, dis-je, à tous les êtres vivants : même dans de certaines limites aux plantes, auxquelles on l'a si longtemps contestée. Il n'y a que le degré qui varie d'un être à l'autre. Analysons cette propriété dans l'être qui non seulement la possède dans toute sa plénitude, mais qui seul est doué du sublime privilége de savoir l'analyser et la raisonner comme toutes ses autres facultés.

Il est généralement admis que, dans les actes de la volonté, l'âme a prise immédiate sur la matière de notre corps. Voyons ce qui en est; voyons où nous conduit cette affirmation.

Les mouvements de nos membres, le travail mécanique externe qu'ils peuvent ainsi produire, et qu'ils produisent effectivement, lorsque, par exemple, nous soulevons un fardeau, lorsque nous nous soulevons nous-mêmes en montant un escalier, une montagne etc., ces mouvements, ce travail, dis-je, s'exécutent par suite de l'effort que nos muscles, ou cordons capables de se raccourcir et de s'allonger, exercent sur les os, ou leviers articulés du mécanisme auquel ils sont soudés. La contraction des muscles s'opère sous l'empire de notre volonté : mais nullement d'une façon directe. L'ordre que nous donnons part du cerveau, et n'arrive aux muscles qu'après un certain temps, très court d'ailleurs, par des conducteurs spéciaux, par les nerfs moteurs.

Je dis l'ordre ; ce mot a ici un sens un peu plus étendu que celui que nous y attachons ordinairement; il ne signifie pas qu'il s'agit d'un simple signal de commandement auquel les muscles obéissent ensuite d'une façon spontanée, inhérente à eux-mêmes. Entre l'effort exercé par un de nos muscles à la suite d'un commandement de notre volonté, et *ce qui* arrive du cerveau à ce muscle pour donner le commandement, entre la *contraction* musculaire et l'*influx nerveux*, il existe une relation de cause à effet qu'il importe de bien faire saisir. La grandeur de l'effort que nous pouvons exercer à l'aide de

l'un de nos membres dépend de plusieurs conditions essentielles.

1° De la résistance à la rupture, dans les leviers articulés, dans les os. Cette résistance est généralement assez grande pour suffire à tous les besoins, et ce n'est que dans des cas de maladie des os, heureusement rares, qu'on voit le levier se briser sous l'effort musculaire. 2° De la résistance à la rupture des muscles eux-mêmes, de leur contractilité. Chacun connaît par expérience les conséquences qu'a pour nos muscles l'action trop forte de la volonté, et nous donnons le nom de la cause même, le nom d'*effort*, à l'accident qui résulte de cette action exagérée. 3° De l'intégrité de structure des nerfs moteurs. La plus petite lésion, ou même une simple pression temporaire exercée sur un filet nerveux, diminue ou annule l'effort que devrait produire le muscle que ce filet commande.

Ces conditions diverses étant remplies, et dans les limites qu'elles comportent, l'effort que nous exerçons avec un membre dépend, nous le savons, de notre volonté : mais ceci n'explique rien. Correctement et scientifiquement parlant, la grandeur de cet effort dépend directement de la grandeur de l'influx nerveux provoqué par notre volonté ; et entre ces deux grandeurs il y a proportionnalité immédiate. L'influx nerveux n'est pas une simple incitation à la contraction musculaire; c'en est au contraire la cause immédiate et unique.

Cela posé, il est visible maintenant que si *ce qui*, sous l'empire de la volonté, part du cerveau pour venir par les rameaux nerveux déterminer la contraction musculaire, est quelque chose de matériel ou un simple mouvement de la matière, nous serons obligés de conclure que, dans le cerveau, notre âme, se manifestant par les actes de la volonté, a directement prise sur la matière. Que si, au contraire, ce quelque chose est un ÉLÉMENT DYNAMIQUE supérieur à l'ÉLÉMENT MATIÈRE, nous en conclurons que l'âme n'a nulle prise di-

recte sur la matière, et qu'elle n'agit sur elle que par l'intermédiaire de l'ÉLÉMENT DYNAMIQUE.

On a longtemps discuté, et l'on discutera sans doute longtemps encore sur la nature intime de l'influx nerveux, et cependant, si, au lieu de se loger dans un cercle restreint de faits particuliers, on s'appuie sur l'ensemble des faits, la question est relativement facile à résoudre. Trois solutions ont été proposées par les physiciens et les physiologistes.

1° L'influx nerveux est dû à un agent particulier aux êtres vivants, à un fluide nerveux.

2° L'influx nerveux est dû à l'électricité dynamique.

3° L'influx nerveux est un mouvement vibratoire de la matière même des nerfs.

De ces trois solutions, la première est à rejeter totalement. L'invention d'un fluide nerveux était permise à une époque où l'on ne se faisait nul scrupule de tirer quelque chose du néant et de l'y faire rentrer dès que cela était nécessaire. Aujourd'hui, cette invention jure par trop avec les faits. Si le fluide nerveux est une réalité, il ne peut rentrer dans le néant par la mort de l'être vivant, et on doit le trouver dans le reste du monde physique, tout comme dans l'organisme de cet être. Dès lors il ne constitue plus un élément spécifique à cet être, mais un élément dynamique universel.

Entre les deux dernières solutions, l'hésitation n'est plus permise aujourd'hui. Les beaux travaux de Du Bois Reymond ne laissent plus de doute sur *ce qui* circule dans les nerfs moteurs et sensitifs. C'est l'électricité; mais toutefois les nerfs ne sont pas de simples conducteurs comme nos fils télégraphiques : ils constituent par eux-mêmes de vrais appareils électriques d'un genre particulier. Nous aurons à revenir bientôt une seconde fois sur cette question et en termes presque identiques, mais avec plus de développements encore.

Je le sais, ici nous nous heurtons encore une fois contre une interprétation que nous avons eu à réfuter sous toutes ses

faces dans ce travail. L'électricité, nous dira-t-on, est-elle donc autre chose, qu'un mouvement vibratoire des atomes des corps appelés conducteurs? Est-elle autre chose, au cas particulier, qu'un mouvement vibratoire de la matière même des nerfs?

Chose inouïe! ce n'est pas, comme on devrait s'y attendre, l'école matérialiste seule qui nous fait cette réponse, mais un grand nombre de penseurs qui se croient sincèrement spiritualistes la font aussi, et ne s'aperçoivent point que si elle était fondée, ce serait le coup mortel du spiritualisme.

Acceptons, en effet, une dernière fois, dans sa plénitude, l'hypothèse des vibrations de la matière, comme seule interprétation correcte des phénomènes de chaleur, de lumière, d'électricité....; de la matière des nerfs, par conséquent, chez les êtres organisés, lorsqu'il s'agit de *ce qui* circule dans les nerfs.

Dans cette hypothèse, lorsqu'un de nos membres exécute un travail mécanique externe, lorsqu'il soulève un fardeau par exemple, le mouvement est produit uniquement par les vibrations des nerfs, qui vont se communiquer aux muscles pour y exciter une contraction, dont la conséquence externe est le mouvement ascensionnel du poids que nous soulevons. Il s'ensuit que la force vive que représentent à chaque instant les vibrations de la matière représente ici intégralement le travail externe produit, qui n'est autre chose qu'une transformation d'un mouvement vibratoire en un mouvement translatoire.

Une première conséquence évidente de cette hypothèse, c'est que le travail exécuté par nos membres est, dans le cerveau, exécuté au préalable par l'âme elle-même, qui est censée tirer du repos les atomes de la matière nerveuse pour les faire vibrer.

Je dis maintenant que cette hypothèse a une seconde conséquence capitale, mais impossible et absurde. Mes expé-

riences sur la chaleur humaine ont prouvé que quand nous exécutons un travail, il disparaît en nous une quantité de chaleur proportionnée. En ce sens on pourrait donc dire que l'âme ne produit pas un travail avec rien, puisque ce travail coûte du calorique. Mais les expériences de Béclard ont montré que la disparition de la chaleur a lieu dans les muscles eux-mêmes : c'est donc là que cesse, que disparaît, sous forme de chaleur, le prétendu mouvement nerveux produit et envoyé par le cerveau. Le travail primitif et proprement dit, la somme de vibrations moléculaires qui représentent le travail externe, serait toujours, à son origine, produit par l'âme *sans aucune dépense corrélative.*

On arrive donc, dans cette hypothèse, à cette conclusion forcée et absurde : ou l'âme a le pouvoir de produire un travail mécanique avec rien, ou elle n'est elle-même qu'un ensemble de mouvements vibratoires des atomes du cerveau.

Ainsi, la seconde conséquence, contraire à la première proposition de la thermodynamique, et d'ailleurs aux faits les plus élémentaires, frappe d'absurdité l'hypothèse elle-même d'où elle dérive.

D'où il découle de la manière la plus incontestable que c'est par l'intermédiaire d'un élément transcendant du monde inanimé que l'ÉLÉMENT ANIMIQUE, se manifestant comme puissance de volonté, met en mouvement les membres des êtres vivants supérieurs. L'âme n'exécute aucun travail mécanique; elle élève l'énergie d'une force en un point de l'organisme, et l'abaisse d'une quantité égale en un autre point. Ceci n'est plus qu'un acte. Et de cet acte naît ce que nous avons appelé le MOUVEMENT DYNAMIQUE de l'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE, qui alors se manifeste comme force, et exécute le travail mécanique externe. Il est facile d'étendre la même démonstration aux mouvements involontaires, et bientôt nous l'étendrons beaucoup plus loin encore.

Cette démonstration, presque mathématique, a une portée

immense, qui ne saurait échapper aux esprits les moins disposés à scruter.

Dans ces derniers temps, les efforts des penseurs ont tendu à prouver que la force n'est qu'un mouvement de la matière; en d'autres termes, qu'il n'existe pas de force, et que, par une puissance mystérieuse et incompréhensible dérivant de la volonté de Dieu, l'âme seule, quoique immatérielle, a prise sur la matière. Nous voyons maintenant que, tout à l'encontre de cette assertion erronée, et inconcevable dans la bouche des spiritualistes surtout, l'ÉLÉMENT DYNAMIQUE seul a prise sur la MATIÈRE, tandis que l'ÉLÉMENT VITAL OU ANIMIQUE n'a prise que sur la force elle-même, sur l'ÉLÉMENT DYNAMIQUE. Nous voyons qu'un physicien, qu'un chimiste, sans sortir des phénomènes de leur laboratoire, sans s'occuper de la vie, sont forcément, et souvent à leur insu, matérialistes absolus, s'ils adoptent l'hypothèse *grandiose* qui attribue aux seules vibrations de la matière tout l'ensemble des phénomènes dynamiques.

Encore une fois donc, et sous une forme péremptoire, nous voyons que l'élément animique n'est point une force perfectionnée, puisqu'il est dépourvu de l'attribut essentiel de la force.

L'élément animique est un principe transcendant spécifique, donnant à l'être vivant tout l'ensemble des attributs par lesquels il diffère des corps inanimés.

Ainsi tombe le dernier étai du panthéisme, ainsi s'écroule pour ainsi dire sur elle-même cette vaste et belle doctrine, que, je le répète pour la centième fois, des esprits tout à fait superficiels peuvent seuls confondre, en une même et vaine malédiction, avec le matérialisme.

Poursuivons hardiment l'étude de cet élément supérieur, dont une méthode d'analyse inébranlable nous a permis de constater l'existence nécessaire; et pour saisir ses propriétés dans leur plénitude, dans leur diversité, dans leur ensemble,

ne craignons plus maintenant de nous occuper surtout de l'être privilégié de la création : de l'homme. Nous redescendrons facilement.

L'ÉLÉMENT ANIMIQUE, dans son trajet à travers le monde physique, a deux ordres de fonctions à remplir : les unes comprennent la construction et l'entretien de l'organisme; les autres concernent l'usage que fait l'être vivant de cet organisme dans un but tracé. Les premiers s'accomplissent moyennant ses propriétés physiques, c'est-à-dire par celles qui le mettent en rapports nécessaires avec l'ÉLÉMENT DYNAMIQUE et l'ÉLÉMENT MATIÈRE, qui en font réellement un troisième genre d'élément universel ; les secondes dérivent de ce qu'on peut appeler, à défaut d'autres termes, de ses propriétés psychiques, c'est-à-dire de celles qui le différencient radicalement des éléments du monde physique.

C'est sur une opposition purement apparente de ces propriétés que repose, à dire vrai, la scission qu'on a voulu établir entre le principe vital adjugé généreusement à tous les êtres vivants, et le principe animique adjugé parcimonieusement à l'homme, encore parfois à certaines castes privilégiées d'hommes seulement. L'opposition apparente dérive de ce qu'on a toujours étudié ces propriétés les unes à l'exclusion des autres. On a ainsi énormément exagéré leurs différences, et pour étudier des phénomènes que le simple sens commun devrait pourtant nous empêcher de disjoindre, on en est arrivé à créer deux sciences, qui semblent même n'avoir rien de commun.

Le corps de l'être vivant, homme ou plante, — il n'y a en ce sens qu'une différence de degré, — n'est pas seulement un mécanisme merveilleux où le but d'ensemble qu'accomplit l'être et le but de tous les détails qui forment l'organisme de cet être, sont toujours atteints par les procédés les plus simples ; c'est de plus, et dans la plus haute acception du terme, une œuvre d'art admirable, dont la forme est en harmonie par-

faite avec les fonctions psychiques et physiques que doit remplir l'être ici-bas. Entre cette forme et le caractère moral de l'être vivant il existe une connexion tellement intime que l'un se connaît par l'autre. La douceur, la férocité, la lâcheté, la ruse, le courage, se traduisent chez l'homme, comme chez l'animal, par une apparence propre, sur laquelle aucune méprise n'est possible pour l'œil exercé. L'animal, chez qui une Providence bienveillante a substitué l'instinct, c'est-à-dire une somme de connaissances spéciales, innées, à la connaissance que nous n'acquérons que par une expérience répétée, l'animal reconnaît, en général, un ami ou un ennemi au premier coup d'œil. Dans les classes supérieures des êtres organisés, le jeu de la physionomie, c'est-à-dire la forme en ce qu'elle a de variable, peint à tout moment l'état passionnel de l'ÉLÉMENT ANIMIQUE; au seul aspect de la figure nous reconnaissons la passion qui règne en ce moment chez l'être que nous aimons, chez celui que nous méprisons. Et ici encore, l'animal lui-même ne s'y méprend pas : il sait quand il doit fuir ou non son ennemi. A l'intonation seule de la voix du jaguar, le paisible ruminant des savanes devine si son redoutable persécuteur est en chasse ou s'il est repu. Entre l'état passionnel, habituel ou passager, de l'être vivant, et les formes constantes ou passagères de son organisme, il existe, en un mot, une connexion si continue et si intime, qu'elle constitue un rapport évident de cause à effet. Les formes physiques de l'être ne sont, à dire vrai, que des pensées réalisées à l'aide des éléments du monde inanimé. Soutenir qu'une force vitale, mais nécessairement aveugle, agissant simplement d'après des lois fixes établies dès l'origine des choses, puisse travailler à l'avance pour l'âme, en prévision de tous ses besoins, de l'exercice de toutes ses facultés, c'est donner pleinement gain de cause au pandynamisme le plus radical. Si les forces et la matière étaient assez intelligentes pour agir toujours d'après le meilleur plan en faveur

de l'être animique, elles seraient assez intelligentes aussi pour penser; et cet être animique deviendrait une absurde superfétation.

L'idée bizarre d'une distinction entre la vie, considérée comme cause des phénomènes organiques, et l'âme, considérée comme principe pensant, a une origine multiple, mais très facile à apercevoir.

Au point de vue historique, elle est en vérité fort triste à constater. Bien des médecins, des physiologistes, des anatomistes, *n'ayant jamais rien trouvé au bout de leur scalpel* (je me sers d'une expression consacrée), ont été de tous temps portés à nier l'existence de ce qu'ils ne pouvaient palper, ou du moins à affirmer que ce qui échappe aussi complétement à nos sens ne saurait donner lieu à des phénomènes essentiellement visibles. Mais à une époque de foi aveugle, où non seulement les assertions dogmatiques les plus impossibles, mais les idées superstitieuses elles-mêmes trouvaient dans l'autorité du jour un auxiliaire fidèle et l'appui d'une contrainte féroce et brutale, il eût été fort dangereux d'afficher publiquement un doute sur ce qui était considéré généralement comme sacré. Aujourd'hui même, cela n'est pas prudent; et en tous cas, c'est chez un médecin un mauvais procédé pour se faire une clientèle. L'invention de la vie et de l'âme, considérées comme éléments radicalement distincts était une solution qui mettait chacun en parfaite sécurité. Le sceptique s'emparait de la vie, dont il faisait désormais ce qui lui plaisait : une force, un fluide nerveux, un mouvement vibratoire, un ensemble de phénomènes qui résistent à la mort.... ! Il concédait volontiers une âme à l'homme, et en abandonnait le soin aux *médecins spirituels*, à condition qu'elle ne se mêlât plus des affaires du physiologiste. Grâce à cette habile flatterie faite au roi de la création, et surtout aux puissances du jour, il pouvait sans crainte, et sous une même rubrique, classer les bimanes, les quadrumanes, les

oiseaux, reptiles....; l'animal, la plante, avec le corps humain, se trouvaient réduits au rôle de simples machines, que l'on pouvait admirer comme telles sans se compromettre. En affirmant qu'il existe des êtres vivants sans âme, on laissait supposer qu'il peut aussi exister des hommes sans âme! On changeait en une réalité une figure de rhétorique, trop souvent juste, hélas! J'ai stigmatisé ailleurs, et dans les seuls termes qu'elle mérite, cette concession faite par le matérialisme aux idées dominantes d'une époque. Lorsque, par suite de la lâcheté de ses adeptes, une doctrine philosophique descend à l'hypocrisie, elle est encore plus condamnable pour l'idée vraie qu'elle affecte d'accepter que pour l'erreur qui fait sa base!

La distinction entre la vie et l'âme a, disons-nous, une origine multiple : elle repose aussi sur des raisons plus avouables que celles que je viens de signaler, sur des raisons qu'un honnête homme peut du moins discuter sans avoir à rougir pour le prochain.

Je laisse complétement de côté les arguments déclamatoires qui ont prise sur tant de personnes, quant à la pureté de l'âme et quant à l'impureté prétendue du corps. Cette dénomination d'*impures*, donnée à certaines fonctions physiologiques de notre corps, fût-elle aussi fondée qu'elle est au contraire absurde, elle ne légitimerait pas encore l'odieuse imputation faite au Créateur d'avoir logé une âme pure et divine dans une impure prison, dont un autre être antagoniste, dont une force aveugle serait l'organisateur, le seigneur et maître! Ce qui est fort souvent impur, ce n'est point notre organisme, c'est l'usage que nous en faisons, ce sont les pensées de cette âme, qui se dit si pure. Cela n'est pas commode à avouer; mais notre bon sens et notre conscience nous crient que c'est là qu'est la vérité.

Passons donc à l'examen des arguments avouables et scientifiques.

Dans l'ordre de ses fonctions psychiques, l'un des attributs les plus distinctifs et les plus élevés de l'âme, c'est d'avoir continuellement la conscience de ses opérations; d'avoir presque toujours cette liberté, cette spontanéité d'action qui fait échapper à jamais ses actes aux mathématiques; c'est tout au moins de savoir encore ce qu'elle fait, alors même qu'elle n'est plus libre de faire ou non.

Le caractère saillant, au contraire, d'un grand nombre de fonctions de notre organisme, c'est qu'elles s'accomplissent à notre insu, souvent malgré nous, et en tous cas en dehors de l'empire conscient de notre volonté. Tout l'ensemble des phénomènes de nutrition et leurs conséquences : croissance, temps d'arrêt, déclin de l'être, renouvellement continu de ses parties constituantes etc., etc., tout cela s'accomplit à notre insu et, en apparence du moins, contre notre gré.

Cette opposition apparente de caractère entre les fonctions psychiques et les fonctions physiologiques de l'être vivant est frappante : elle forme la raison la plus spécieuse d'une distinction nominale entre l'élément animique et la prétendue force qui donne lieu aux phénomènes organiques.

Comment, dit-on, l'âme pourrait-elle diriger *sans le savoir* toutes les opérations qui se font dans notre corps?

Cette raison serait peut-être plus que spécieuse, elle aurait une valeur réelle si, entre les actes que nous exécutons avec pleine conscience, qu'il s'agisse de la pensée pure ou des mouvements du corps, et les actes qui s'accomplissent à notre insu dans notre organisme, il n'y avait pas tout un ensemble de phénomènes de transition qui lient de la manière la plus intime les extrêmes en apparence inconciliables. Mais l'étude la plus superficielle de ce genre de phénomènes réduit complétement à néant la valeur objective de la raison ici discutée.

L'acte de la respiration, nous le savons tous, ne peut être interrompu impunément pendant un temps même relativement

très court (deux minutes au plus); pendant les neuf dixièmes de l'état de veille, nous respirons sans le savoir, ou, si l'on aime mieux, sans y faire la moindre attention; le phénomène semble s'accomplir d'une manière toute passive. Et cependant cette fonction est soumise essentiellement à notre volonté. Si nous ne pouvions respirer comme et quand il nous plaît, nous serions privés de la plus belle des prérogatives de l'homme, nous serions privés de la parole. Mais, sans nous arrêter à l'usage que nous pouvons faire volontairement de l'organe respiratoire, il suffit de nous étudier attentivement dans l'acte de la respiration, pour reconnaître que pour le remplir, nous sommes obligés réellement et continuellement de vouloir, et qu'entre les moments où il se fait en pleine connaissance, soit régulièrement, soit irrégulièrement dans un but accessoire, et les moments où il se fait à notre insu, il existe une suite infinie de gradations telles, que nous sommes obligés d'admettre que nous pouvons vouloir et agir en conséquence sans le savoir. Le besoin de nutrition aérienne est toujours présent, et nous y satisfaisons continuellement par un acte de la volonté dont nous avons ou dont nous n'avons pas la conscience.

Les neuf dixièmes des mouvements que nous exécutons pour préserver d'un mal ou d'un danger tel ou tel organe, sont instinctifs, c'est-à-dire qu'ils ne supposent pas une expérience antérieure; nous les faisons sans nous en douter, et cependant ils ne sont réellement que des actes de la volonté. Ainsi, comme exemple entre mille, les mouvements da la paupière, qui sont nécessaires, soit pour *lubrifier* le globe de l'œil, soit pour le préserver de l'invasion des corps étrangers, semblent se faire spontanément; cependant, en y prêtant la moindre attention, nous reconnaissons qu'ils se font parce que *nous le voulons*, quoique la plupart du temps nous ne sachions pas que nous voulons, quoique fort souvent il nous faille même une contre-volonté des plus énergiques

pour résister à celle qui a pour objet la préservation de l'organe.

Sauf de très rares exceptions individuelles[1], les battements du cœur ne semblent aucunement soumis à notre volonté. Ils le sont au contraire cependant, de la manière la plus évidente, à la pensée en général, et sous une forme souvent pénible, intolérable, chez les personnes qui sentent vivement et profondément. Leur rhythme varie à chaque instant, non seulement selon les circonstances dans lesquelles nous place la vie active : en présence d'un danger, d'une grande scène de la nature, d'une belle œuvre d'art; mais ils subissent même l'action des pensées les plus fugitives, et lorsque le penseur semble plongé dans l'inaction la plus complète, un témoin expérimenté reconnaîtrait aux seules variations du pouls que l'inaction n'est qu'externe ou apparente.

Mais allons bien plus loin. Analysons les actions que nous exécutons, à ce que nous croyons du moins, en pleine connaissance de cause.

Nous savons mouvoir isolément ou simultanément toutes les articulations de nos membres; un exercice régulier, une gymnastique intelligente nous amènent en ce sens à une incroyable agilité, à une surprenante adresse; les mouvements produits par l'action de notre volonté prennent l'empreinte des sentiments les plus délicats de notre être pensant; l'artiste, le virtuose, le peintre, reproduisent au dehors, l'un, sous la forme mélodieuse et harmonieuse, mais fugace, des sons, l'autre, sous la forme arrêtée et durable de la couleur, les plus hautes inspirations du génie de l'art. A chacun des muscles qui déterminent ces mouvements, interprètes si intel-

[1] On a cité dans ces derniers temps un jeune homme qui avait la faculté d'accélérer, de ralentir ou d'arrêter à volonté les battements du cœur, et qui est mort pour les avoir un jour trop longtemps suspendus, en voulant donner à des médecins la preuve de cette faculté.

ligents de nos sentiments, répondent des filets nerveux se rendant au cerveau, d'où partent les ordres de notre volonté. Là, par conséquent, notre pensée *choisit*, *de propos délibéré*, le filet nerveux spécial ou tout l'ensemble des filets qui doivent transmettre ses volontés et les manifester au dehors sous forme physique. Je dis : elle choisit de propos délibéré; et cependant ce choix se fait bien à son insu : lorsque nous ordonnons au bras droit ou au bras gauche de se lever, savons-nous la différence des phénomènes internes en vertu desquels s'opère l'un ou l'autre acte? A cet égard, l'idiot en sait autant que l'homme de génie! Dans le cerveau nous jouons, sans nous douter, en aucune façon du *comment*, sur un admirable clavier, dont l'anatomie et le microscope n'ont su encore que bien imparfaitement trouver les touches!

Ainsi, en un mot, dans les actes les plus immédiatement dépendants de notre vouloir, nous ne savons en réalité pas plus *comment* nous agissons, *comment* notre être pensant a prise sur son instrument, que dans les phénomènes organiques les plus indépendants en apparence de notre volonté. Ces derniers phénomènes ne sauraient donc à aucun titre être invoqués pour légitimer une distinction entre la cause des phénomènes organiques et la cause des phénomènes psychiques, entre la vie et l'âme.

Nous pouvons vouloir, non seulement sans savoir *comment* nous voulons, mais même sans savoir *que* nous voulons. Mais il y a bien plus : il se passe souvent en nous un phénomène psychique des plus frappants; il a été signalé pour la première fois, si je ne me trompe, et avec une admirable lucidité, par M. Guizot *(Introduction à l'histoire de la civilisation)*; et cependant il est aussi ancien que la pensée; il nous frapperait par sa fréquence, si, en général, nous nous observions mieux nous-mêmes. Nous nous occupons d'une question abstraite; nous poursuivons un problème de hautes mathématiques, de métaphysique; nous cherchons une vérité quel-

corps de la plante elle-même ne ressemble en ce sens, même de très loin, à la formation d'un cristal.

Lorsque nous étudierons les êtres vivants dans le temps, c'est-à-dire dans leur origine et dans leur succession, nous aurons à examiner dans quelles limites le plan primitif de l'organisation de chacun d'eux peut être modifié définitivement par les circonstances du milieu ambiant. Nous aurons à chercher dans quelles limites, chez l'être doué de raison, les actes de volition latente sont modifiables par la volonté consciente d'elle-même : c'est dans ces limites que règne la responsabilité de l'être de raison envers lui-même et envers les autres créatures. La science nous la montre immense.

Dans le présent, et en acceptant chaque être vivant tel qu'il est, nous pouvons considérer l'organisme de cet être comme un instrument plus ou moins bien construit à l'aide des éléments du monde physique, sous la direction plus ou moins libre d'un élément de nature transcendante. Ces deux *plus ou moins* doivent faire l'objet d'une discussion distincte et approfondie : ici nous ne devons nous occuper que des propriétés de l'élément animique considéré dans son actualité.

Ces propriétés, à un point de vue un peu superficiel il est vrai, peuvent se diviser en deux groupes ; les unes concernent les rapports de l'élément animique avec les éléments de l'univers inanimé ; les autres concernent les rapports de cet élément avec lui-même. Les premières le font rentrer comme partie constituante dans l'ensemble de l'univers ; les autres le placent en quelque sorte en dehors et au dessus du monde sensible.

Accentuons d'abord les premières aussi fortement que possible. C'est en cherchant à en éluder la discussion, et parfois à les nier, que le spiritualisme a donné les plus fortes armes au matérialisme ; et en y regardant de près, on pourrait peut-être l'accuser d'avoir ainsi créé cette doctrine si opposée.

Nous disons que ce qu'on appelle vulgairement le corps de l'être vivant est un instrument organisé à l'aide des éléments du monde physique, par un élément distinct et de nature transcendante : instrument à l'aide duquel cet élément spécifique se met en rapport avec les autres êtres. Mais cet instrument n'est pas simplement un appareil d'amplification, de rectification, tels que ceux que, dans nos sciences expérimentales, nous avons appris à superposer à nos sens : tels que le télescope, le microscope, le cornet acoustique etc. C'est le moyen *sine quo non* par lequel l'élément animique, non seulement entre en rapport avec le monde externe, se manifeste au dehors, agit sur ce qui l'entoure, mais encore entre en rapport avec lui-même, se sent, agit intérieurement, exerce ses facultés les plus sublimes comme les plus inférieures. Le principe animique fait en quelque sorte corps avec l'organisme dont il a dirigé, et dont il maintient sans cesse la structure ; et sans cet organisme, il ne peut rien ici-bas. C'est par lui qu'il connaît la joie et la peine physiques et morales ; c'est avec son aide qu'il exerce sa faculté la plus distinctive : la pensée dans son ensemble ; on pourrait presque dire, c'est avec son aide qu'il vit !

Je dis : la peine et la joie morales. Lorsque nous éprouvons une douleur par la perte d'un être aimé, à la vue d'une iniquité, à la vue de la souffrance d'autrui, ce n'est certainement pas notre organisme qui a été lésé immédiatement : mais il pâtit par contre-coup, et ce contre-coup à son tour se reflète sur la partie morale souffrante de notre être. Nous savons tous (j'excepte la grande catégorie des égoïstes) les résultats physiques d'une peine morale intense et prolongée ; nous savons tous aussi que le même malheur ne nous affecte pas tous les jours avec la même intensité, et que ces différences sont liées à notre état de santé. L'âme, lésée par la peine jusque dans sa puissance plastique, oublie de s'occuper de ces questions de pot-au-feu du corps, *si indignes*

d'elle, dit-on; et bientôt, hélas! elle paie cet oubli par l'altération temporaire ou incurable de quelques parties de son instrument.

Je dis : la peine et la joie physiques. Ici, comme en tout, les écoles mystiques et systématiques ont prétendu scinder et classer. Au vil corps, dit-on, la joie et la douleur physiques; à l'âme, la douleur et la joie intellectuelles, pures de toute alliance!

L'esprit d'observation, propre dans de certaines limites à chacun de nous, le sens commun, le bon sens populaire se reflétant dans le génie même de nos langues, ont dès l'origine fait justice de toutes ces inepties, et ont singulièrement devancé la philosophie. Nous disons : «J'ai mal à la tête, à la poitrine, à l'estomac. . . . ,» ou bien : «La tête, la poitrine, l'estomac. . . . . me font mal;» et nous nous gardons de dire : «Ma tête, ma poitrine, mon estomac. . . . . ont mal;» nous ne savons que trop qui a mal! Ceux qui, du haut de la chaire, tonnent le plus contre les grossiers plaisirs du corps, seraient fort au regret si c'était leur corps qui éprouve effectivement ces plaisirs, et non eux-mêmes.

Je dis : c'est avec l'aide de l'organisme que le principe animique manifeste son attribut le plus sublime, la pensée. Ceci est certes le fait le plus incompréhensible, et cependant le mieux démontré de tous ceux que présente l'être vivant. En nous arrêtant à ce qui touche l'être le plus élevé en titres et en fonctions sur l'échelle organique; en nous arrêtant à l'homme et en nous bornant aux phénomènes que nous révèle l'observation la plus vulgaire, il nous est facile de constater à quel degré l'intégrité de tout l'organisme, et pas seulement celle de l'organe cérébral en particulier, est indispensable à l'exercice intégral de la pensée. Nous savons tous que tel travail intellectuel qui, tel jour, à telle heure, est un jeu, une distraction pour nous, devient insurmontable, inabordable même tel autre jour, à telle autre heure du jour! Nous

savons tous à quel degré *la couleur* de nos idées, à chaque moment, reflète celle des circonstances externes les plus étrangères en apparence à ce qui nous occupe; nous savons à quel degré presque désespérant l'état de notre santé intervient, de manière à faciliter ou à rendre impossibles les opérations de l'esprit. Une hygiène des plus sévères est nécessaire au penseur qui veut produire une œuvre durable; l'artiste sensé sait qu'il lui faut *attendre* l'inspiration; il se garde de la *forcer* par des moyens artificiels. Tout excès physique ou intellectuel, en plus ou en moins, se paie temporairement ou définitivement, dans notre aptitude à produire des idées : car tout excès produit une lésion, une rupture de l'équilibre dans les fonctions de l'organisme, et celles-ci, soit directement, soit par un effet réflexe, atteignent telle ou telle partie de l'instrument à l'aide duquel nous pensons. Nous disons telle ou telle partie. L'organe cérébral, en effet, est bien loin d'être une masse partout identique à elle-même en fonctions; et d'après les données de la physiologie, convenablement interprétées, il paraît certain que chaque faculté intellectuelle a son clavier spécial, sans lequel il lui est impossible de se manifester. Ainsi, par exemple, un organe spécial dans le cerveau nous est tout aussi indispensable *pour nous souvenir*, que l'œil nous est indispensable *pour voir*.

Je dis : c'est presque à l'aide de l'organisme que l'élément animique vit! Ici-bas, bien entendu. C'est, en tous cas, à l'aide de cet organisme que se manifeste tout l'ensemble des phénomènes de la vie de relation. Il arrive, en effet, une période dans la journée où les rouages de l'organisme, fatigués par le travail, réclament le repos : l'ÉLÉMENT ANIMIQUE semble perdre alors sa spontanéité d'action; il passe en quelque sorte à un état passif, et ne se manifeste plus que par sa puissance plastique : les phénomènes de la vie de nutrition seuls continuent sous son influence. Un sommeil bienfaisant vient,

comme l'eau du Léthé, éteindre temporairement jusqu'au souvenir de la peine, de la joie, des durs labeurs du jour, et ce sommeil, ou repos de l'organe cérébral, est aussi nécessaire au maintien de l'intégrité de l'organisme entier, que la nourriture, solide, liquide ou aérienne elle-même.

En un mot, il n'est pas une seule des fonctions de l'ÉLÉMENT ANIMIQUE qui puisse, en ce monde, s'accomplir sans l'aide des éléments de l'UNIVERS INANIMÉ, groupés d'une certaine façon tout à fait spécifique, de manière à constituer un appareil *sui generis*.

Si, des données élémentaires de la science, nous passons aux idées que les hommes en général se font sur la nature de l'être animique, aux opinions qui ont été posées presque comme dogmes par toute une école, nous irons beaucoup plus loin encore; et, je le dis dès à présent, nous irons beaucoup *trop loin*, dans la direction que je viens de faire ressortir. Non seulement l'homme simple et naïf, mais même l'homme dont l'intelligence a été cultivée, ne peuvent pas concevoir leur être pensant sans lui adjuger un corps; mais ils arrivent presque toujours à douter de l'existence même de cet être, lorsque l'expérience directe, l'observation leur montre que rien de visible, rien de palpable ne s'échappe de l'organisme que la mort vient d'atteindre! Et de ce côté, le spiritualisme mystique n'a-t-il pas renchéri sur le matérialisme le plus radical? Non seulement il s'est plu à nous doter, dans une autre vie, d'un corps, *glorieux* il est vrai, ce que la raison peut très bien admettre, mais il a été jusqu'à remettre chacun de nous en possession de son propre corps d'ici-bas! On a oublié, ou plutôt on ne savait pas, que le corps du même homme se renouvelle plus d'une fois en totalité pendant son existence organique; que les molécules qui forment actuellement notre corps ont fait ou feront bientôt partie de tel autre corps, vivant ou non, de la surface de cette terre! Notre âme, en vérité, serait bien embarrassée sur le choix de ses maté-

riaux, s'il lui fallait réellement reprendre un jour son enveloppe terrestre !

Nous venons de caractériser aussi énergiquement que possible le besoin qu'a l'ÉLÉMENT ANIMIQUE du concours de son instrument pour se manifester sous toutes ses faces, la soudure puissante qui le lie aux éléments du monde physique. Le sceptique le plus incarné, le matérialiste le plus positif ne pourra pas nous reprocher d'avoir repoussé dans l'ombre le plus petit fait en apparence favorable aux idées de négation relatives à l'existence d'un élément supérieur doué des attributs de la vie.

L'ordre de faits des plus positifs que nous avons passé en revue prouve jusqu'à l'évidence que l'ÉLÉMENT ANIMIQUE est doué de propriétés physiques relevant de sa nature même, absolument comme l'est l'ÉLÉMENT MATIÈRE, comme l'est l'ÉLÉMENT DYNAMIQUE. L'ÊTRE ANIMIQUE et VIVANT n'est point un prisonnier temporairement enfermé dans un obscur cachot, à travers les lucarnes duquel lui arrivent un jour douteux et des notions douteuses sur ce qui se passe au dehors.

C'est un principe constitutif de l'univers temporairement soudé, par suite de ses propriétés mêmes, à d'autres principes, et donnant lieu par ce contact à des phénomènes d'un ordre spécial. Mais y a-t-il, dans les faits si précis que nous avons examinés, quoi que ce soit qui infirme l'existence même de cet être, comme unité distincte ? Nous allons voir bientôt que c'est bien plutôt le contraire qui saute aux yeux, et que cette soudure de l'élément animique à d'autres éléments, non seulement ne masque point la réalité de son existence distincte, mais même ne masque aucun de ses attributs essentiels.

I. « Qu'est-ce qu'une âme qu'une fièvre fait délirer, qu'un « verre de vin généreux égaie, que deux verres souvent abru- « tissent, font descendre au-dessous de la brute, que quel- « ques centigrammes d'opium, de haschisch... endorment, font

« déraisonner, rendent folle de joie ou de fureur? Qu'est-ce « qu'une âme que le plus petit dérangement dans l'organisme « force souvent à juger, à comparer, à imaginer de *travers*, « à divaguer? Que sont donc cette liberté, cette spontanéité, « cette conscience d'elle-même, cette sublime faculté de pen- « ser, tant vantées? Cette âme n'est-elle pas plutôt le cerveau « lui-même avec ses dépendances? »

Tels sont l'argument et la conclusion finale que l'école matéraliste proclame triomphalement à l'appui de sa doctrine. Telle est l'opinion philosophique d'un grand nombre de penseurs *très jeunes*, qui plus tard se rangent, deviennent bons pères de famille, fervents défenseurs du trône et de l'autel, lorsqu'ils ont reconnu qu'il n'est pas facile de penser juste, et qu'il est plus prudent et plus commode de ne pas penser du tout.

Qu'un tel argument, loin d'être sérieux, soit essentiellement puéril, c'est ce qu'il est facile de rendre évident.

Nous disons qu'un organe, qu'un instrument spécial est nécessaire à l'élément animique, tout à la fois, pour se mettre en rapport avec le monde externe et pour s'y manifester. Il résulte de là visiblement que si, par une raison ou une autre, cet appareil est ou mal construit, ou temporairement lésé et dérangé, les rapports de l'élément animique avec le monde externe seront faussés, et ses manifestations externes, comme ses rapports avec lui-même, le seront aussi. Si, par exemple, pour une cause ou une autre, interne à l'individu, les sens de l'ouïe, de la vue, du tact..., l'organe de la mémoire..., sont dérangés et ébranlés, comme ils le seraient par un phénomène externe et réel, il est clair qu'ils simuleront pour nous les sensations, les images qui correspondent à ce phénoméne. Tous nos raisonnements, tous nos jugements, tous nos sentiments même, seront altérés par ces rapports, ou fictifs, ou mensongers, de nos organes : pour un témoin externe, qui ne saura ce qui se passe en nous, nous déraison-

nerons, nous délirerons, nous serons ivres... Y aura-t-il pourtant en tout cela quoi que ce soit à conclure contre la liberté, la spontanéité, que dis-je, contre l'existence même de l'unité pensante? Le jugement relatif du témoin externe n'est-il pas aussi faux, en ce cas, que le jugement absolu de cette unité pensante trompée par son appareil d'investigation et d'élaboration? Cette unité n'est-elle pas rigoureusement dans la même position que chacun de nous, observateurs et hommes de science, lorsque nos télescopes, nos balances, nos thermomètres... sont mal construits ou dérangés? Quelques centigrammes de santonine, pris à l'intérieur, nous font tout voir en vert; si nous n'étions informés de cette propriété, si personne n'était à côté de nous pour nous dire que rien n'est changé dans la couleur des objets, nous affirmerions que toute la nature s'est effectivement couverte d'un beau, mais bien triste voile vert. Résulte-t-il de là que la santonine agisse sur l'âme et la fasse déraisonner à l'endroit des couleurs? S'ensuit-il surtout que l'âme n'existe pas, et que c'est l'œil qui voit et non l'âme à l'aide de l'œil?

L'alcool, l'opium, le haschisch, la belladone..., une foule de poisons, en un mot, agissent chacun d'une manière spécifique sur l'instrument sensitif ou sur l'organe de la pensée, y déterminent des troubles particuliers, en faussent les fonctions pendant un temps plus ou moins long, quelquefois pour toujours. Ces mêmes troubles, ou du moins des troubles du même ordre, peuvent naître parfois spontanément, c'est-à-dire par une cause à nous inconnue. L'unité animique, mal servie ou trompée par son appareil sensitif, et ne pouvant plus contrôler ses propres opérations, juge alors à faux, déraisonne, divague, comme pendant le rêve. Tout cela est triste sans doute; il en découle surtout, en bien des cas, une triste et tardive leçon de morale; mais il n'en découle absolument rien qui justifie l'argument du matérialisme. Celui-ci est en toute hypothèse puéril, et c'est le moins qu'on en puisse dire.

Son point de départ, toutefois, touche à l'étude de phénomènes de la plus haute importance : ce sont ceux précisément auxquels donne lieu l'introduction, dans l'organisme, de ces substances toxiques qui s'y comportent en quelque sorte comme des ennemies de la vie. C'est sur cette question que nous devons ici fixer notre attention ; et son examen, même superficiel, va nous conduire à des déductions singulièrement différentes des affirmations du matérialisme ou du pandynamisme.

Nous disons que c'est l'élément animique lui-même qui, d'après un plan tracé en virtualité dans son être, construit tout l'ensemble de son appareil organique, à l'aide des substances qu'il trouve dans le milieu ambiant.

Le nombre des éléments chimiques et de leurs combinaisons aptes à servir à l'organisation des êtres vivants, est assez réduit : bien moins cependant qu'on ne l'admettait autrefois. Lorsqu'un seul de ces éléments, lorsqu'une seule de leurs combinaisons fait défaut dans le milieu ambiant (air, eau, terre, nourriture gazeuse, liquide ou solide), l'être vivant souffre et se développe ou se maintient incomplétement, sous certains rapports plus ou moins importants : il devient *malade*. Un très grand nombre d'éléments ou de combinaisons chimiques, au contraire, sont impropres à l'organisation ; si ces substances sont imposées à l'organisme par le milieu ambiant, elles y agissent à titre de poisons ; l'être vivant souffre, sa puissance plastique fait un effort pour éliminer l'ennemie, et cette lutte constitue encore une *maladie*, à laquelle l'être succombe, ou par suite de laquelle il éprouve une dépression, lorsque l'ennemi est trop puissant en quantité ou en qualité.

Je n'ai pas besoin de rappeler que ce n'est pas seulement en la présence ou en l'absence de certaines substances pondérables que résident les causes de la MALADIE en général ; ce n'est là que l'une des faces de cette triste science qui s'ap-

pelle la *nosologie!* Contentons-nous cependant, pour le moment, de nous arrêter à ce seul point de vue.

Il est pour le moment absolument impossible de dire en quoi les substances aptes à servir à l'organisation diffèrent de celles qui y sont impropres. On a cru d'abord que le carbone, l'hydrogène, l'oxygène et l'azote peuvent seuls entrer dans l'organisme, parce que seuls, parmi les autres éléments chimiques, ils peuvent contracter un nombre prodigieux de combinaisons dont les propriétés sont très différentes, bien que souvent les proportions des éléments constituants n'y diffèrent que très peu de l'une à l'autre. Mais cette explication repose sur une double erreur. D'une part, en effet, un très grand nombre d'éléments chimiques, que l'on considérait comme purement accessoires ou même accidentels dans le corps de l'être vivant, y sont tout aussi essentiels que les quatre que nous venons de citer. Le chlore, le fluor, l'iode, le phosphore, le fer, le calcium, le potassium, le sodium... ne pourraient pas plus qu'eux être refusés impunément à notre organisme, par exemple; ces derniers, sans doute, s'y trouvent en moindre quantité que les quatre autres; mais c'est peut-être précisément là le côté le plus frappant, à savoir que quelques cent millièmes d'iode, de fluor... doivent être considérés comme nécessaires, comme essentiels à l'être dans son ensemble. D'autre part, les progrès de la chimie dite *organique* nous ont amenés à reconnaître que le chlore, l'iode, le brome, le phosphore, l'arsenic... peuvent dans bien des combinaisons organiques se substituer soit à l'oxygène, soit à l'hydrogène, soit au carbone, et produire ainsi de nouveaux composés du même ordre; et cependant ces produits remarquables de nos expériences de laboratoire ne pourraient pas être introduits impunément dans l'organisme vivant. En troisième lieu, d'ailleurs, il n'y a rien d'absolu à établir quant aux éléments ou quant à leurs combinaisons, propres ou impropres à l'organisation; en d'autres termes, ce qui est normal et es-

sentiel à tel organe, serait fatal à tel autre ; le fer, le soufre, le phosphore... sont indispensables ici; ils sont éliminés comme superflus ou nuisibles ailleurs.

Si nous ne savons pas jusqu'ici pourquoi la vie a besoin de tels éléments pour organiser et pourquoi elle en rejette tels autres, nous ne savons pas plus sur quoi reposent les phénomènes spécifiques produits dans l'organisme lorsque nous lui imposons ces derniers; et l'on a fait de tous temps les plus grands efforts pour expliquer l'action qu'y exercent ces substances qui s'y manifestent comme ennemies, comme poisons. Action pénible, douloureuse et presque toujours malfaisante quand l'être vivant est à son état normal, quand il est *bien portant;* action au contraire fort souvent bienfaisante, curative, quand l'être est *malade*, et quand le poison est bien choisi, qualitativement et quantitativement.

Dans ces dernières années, quelques chimistes ont essayé de rapporter à l'affinité chimique tous les phénomènes toxiques et physiologiques provoqués par les poisons. Si l'arsenic, le mercure, l'or... sont mortels, lorsqu'à dose même réduite ils pénètrent dans l'organisme d'un être vivant, c'est, dit-on, parce que ces corps ont une grande affinité pour certaines matières organiques; c'est parce qu'ils peuvent former des combinaisons très stables avec plusieurs milliers de fois leur poids d'albumine, de fibrine, par exemple, et qu'ainsi ils soustraient à l'action de la vie, ils paralysent des organes essentiels tout entiers. La conséquence de cette explication, c'est que, pour arrêter un empoisonnement, il suffirait d'introduire dans l'organisme une autre substance qui ait encore plus d'affinité pour le poison que les matières organiques qu'il tend à saisir.

Disons-le de suite, cette explication, non seulement manque complétement de généralité, mais elle n'est pas même suffisante dans le très petit nombre de cas où elle peut s'appliquer. La chimie est absolument incapable d'expliquer l'ac-

tion foudroyante de l'acide hydrocyanique, de la strychnine, de l'atropine....., des poisons les plus rapides et les plus redoutables en un mot. Il existe d'ailleurs un grand nombre de corps qui exercent une action physiologique très énergique dans l'organisme, et qui pourtant ne s'y fixent nulle part, ne font que le traverser et sont rejetés tels quels. Et quant aux poisons métalliques, cités plus haut, chacun sait que leur action est en quelque sorte double, ou plutôt qu'elle se partage en deux périodes. Le poison (pris à haute dose) commence par agir *localement* et *chimiquement:* il produit ainsi des désordres, souvent mortels, dans l'estomac, dans les intestins; puis il est absorbé; il l'est même de suite, s'il est pris à dose réduite, et alors se manifestent des phénomènes spécifiques tout à fait distincts des précédents, et du même ordre que ceux que déterminent, par exemple, les poisons végétaux ou autres. Dans la première période, les évacuants et les contre-poisons chimiques peuvent être utilement employés; dans la seconde période, le médecin a affaire à une *maladie proprement dite*, qui tantôt se guérit d'elle-même, tantôt réclame un traitement spécial: traitement qui, chimiquement parlant, n'a plus aucun rapport avec le poison ingéré. Et si par malheur ici le médecin se préoccupe de l'idée de poursuivre le poison avec un réactif chimique, le malade peut être sûr d'être empoisonné une seconde fois.

Lorsqu'en étudiant un mélange ou une combinaison de matières organiques, le chimiste parvient à isoler un de ces corps à caractères constants et bien définis qu'on appelle *principes immédiats*, il ne sait pas le moins du monde si ce corps est ou non un poison: fût-il même extrait d'un mélange des plus toxiques; pour savoir à quoi s'en tenir à cet égard, il faut qu'il l'*essaie* sur un être vivant. Il y a bien plus: lorsqu'une combinaison renferme un corps ordinairement vénéneux, il est absolument impossible au chimiste de dire à l'avance si cette combinaison elle-même est vénéneuse ou non.

L'arsenic, le phosphore, le soufre, à l'état libre, ont chacun une action très définie sur l'organisme de l'homme et des animaux supérieurs; les deux premiers, on le sait, sont des plus vénéneux. Ces trois corps peuvent se combiner avec l'oxygène et former, entre autres, trois acides très puissants qui, comme tels, ont les mêmes caractères généraux : eh! bien, tandis que dans l'acide arsénique les propriétés physiologiques de l'arsenic subsistent, tandis que c'est même là le poison arsénical le plus violent, l'acide phosphorique et l'acide sulfurique, suffisamment étendus d'eau, peuvent être pris sans nul danger et sous forme d'agréables limonades acides: les propriétés physiologiques du phosphore et du soufre y ont disparu. La chimie, en un mot, n'explique rien quant aux phénomènes physiologiques.

J'ai dit qu'une fois qu'un poison a été absorbé par l'organisme, il y détermine une maladie proprement dite (bien qu'artificielle). Il est plus correct de dire que toute maladie est un empoisonnement proprement dit, c'est-à-dire le résultat d'une lutte de la puissance plastique de l'élément vital contre une cause de désordre, de rupture d'équilibre, qui a fait invasion dans l'organisme. Cause qui peut être d'ailleurs chimique, physique, mécanique, morale même; cause qui peut venir du dehors, ou naître au dedans par suite de conditions défavorables, soit physiques, soit psychiques. Ce qui est remarquable dans cette lutte, c'est l'énergie avec laquelle l'élément animique tend sans cesse à ramener les choses à leur état normal. Sur cette tendance reposent au fond toutes les ressources de la médecine; et lorsque le médecin, avec beaucoup de raison d'ailleurs, dit qu'il ne peut que venir en aide à la nature, cela veut dire en termes plus précis qu'il ne peut que faciliter les efforts que fait la puissance plastique pour ramener l'organisme au plan primitif et normal, tracé en virtualité dans l'être animique.

Le côté remarquable de l'action d'un grand nombre de

poisons, c'est le caractère spécifique, électif, qui domine dans le phénomène physiologique. Parmi les alcalis végétaux, par exemple, qui se ressemblent tant par leur composition chimique, il n'en existe peut-être pas deux qui exercent la même action ; chacun s'adresse à une partie spéciale du système nerveux, et lorsque deux d'entre eux agissent sur le même organe, ils y déterminent encore des perturbations très distinctes.

Le *pourquoi* de ces perturbations, de ces actions spécifiques et électives si singulières, qui vont quelquefois atteindre l'organe même à l'aide duquel nous pensons et le soustraire à notre puissance, ce *pourquoi* est encore un mystère. Suit-il de là cependant qu'à ce point de vue la médecine soit encore dans l'enfance ; que quant aux propriétés de l'opium, comme exemple entre mille, elle en soit réduite au : « *quia est in illo virtus dormitiva* » du malade imaginaire ? Cette assertion, qui semble aussi juste que plaisante à bien des personnes, ne témoigne plus guère que de l'ignorance de celles qui la posent. La science a très bien déterminé quels sont les organes auxquels s'adresse tel agent ; elle a montré que telle action, qu'on prenait pour le fait capital (le sommeil dû à l'opium par exemple), n'est que secondaire ; elle a admirablement classé et divisé les phénomènes. A cet égard, la médecine (je ne dis pas tous les médecins) est certainement aussi avancée que la plupart des sciences de pure observation ; aussi avancée que la chimie entre autres, qui ne sait pas non plus le pourquoi des propriétés chimiques ; qui, d'après la composition d'un corps, d'après sa stucture, d'après son poids atomique etc. ne peut pas plus savoir, sans vérification ultérieure, quelles sont ses propriétés spécifiques, que le médecin ne peut, sans vérification directe, connaître l'action physiologique d'un poison.

Ce que l'étude de l'ensemble des phénomènes tend de plus en plus à faire ressortir comme certain, c'est que les pro-

priétés physiologiques d'un corps et ses propriétés chimiques, physiques, mécaniques .... relèvent d'une seule et même raison, encore inconnue (peut-être à jamais inconnue pour nous en ce monde), qui tient à l'essence même des choses. Mais ce qui devient de plus en plus clair aussi, c'est que rien au monde n'est plus distinct qu'un phénomène physiologique et un phénomène chimique, physique ou mécanique. Tandis que dans ce dernier il ne se manifeste en définitive que des modes particuliers d'attraction ou de répulsion, qui agissent suivant les lois mathématiques de l'équilibre, dans le premier genre de phénomènes, au contraire, l'œil le moins attentif aperçoit l'intervention continue d'une puissance qui *résiste* au phénomène, qui tend sans cesse à l'empêcher, et qui, lorsqu'elle triomphe, se hâte de faire disparaître les vestiges mêmes de la lutte.

Cette résistance est une des preuves, *toutes physiques*, les plus indéniables de l'existence d'un élément spécifique distinct, renfermant en son essence même les attributs de la vie et de l'âme : l'existence d'une unité animique, en un mot. Et les phénomènes physiologiques, que les écoles matérialistes ont tant fait valoir, pour appuyer leur négation fondamentale, sont précisement ceux qui, bien analysés, réduisent le plus victorieusement à néant cette négation.

Si de nos jours encore il existe tant de médecins qui nient l'existence de l'élément animique ; si d'un autre côté il se trouve tant de chimistes qui ont la prétention d'expliquer la vie à l'aide des seules lois de l'affinité, il ne faut en chercher la raison nulle part ailleurs que dans le morcellement de nos sciences naturelles.

Le médecin, qui en général a peu le temps d'étudier les sciences physiques, peut être facilement conduit à amplifier les attributs de la matière et des forces, et à déprécier les attributs de la vie, qu'il voit de trop près et trop exclusivement. Le chimiste de son coté, qui ne voit que de trop loin les phé-

nomènes physiologiques, est amené naturellement à les expliquer par une force qui, entre ses mains, donne lieu à tant de transformations presque protéiques, dans les manifestations de la matière et de la force en général.

J'ai dit que l'ÉLÉMENT VITAL ou ANIMIQUE est d'une nature transcendante, c'est-à-dire qu'il n'est point soumis aux conditions finies du temps et de l'espace. Il suffit de démontrer cette seule assertion, pour asseoir le spiritualisme rationnel et expérimental sur une base inébranlable; et cette démonstration peut être produite sous la forme la plus élémentaire et la plus variée.

II. Nous savons que dans l'organisme des êtres locomobiles, c'est par l'intermédiaire de l'ÉLÉMENT DYNAMIQUE exclusivement que s'exerce l'action de la volonté sur les muscles. Les mouvements des membres, ou beaucoup plus généralement, les mouvements relatifs, volontaires ou involontaires, des organes, ont lieu sous l'action de l'influx nerveux, c'est-à-dire du *mouvement dynamique*, dû à la rupture et au rétablissement de l'équilibre électrique entre deux parties distinctes de l'organisme. Mais ce qui est vrai des mouvements relatifs des organes, l'est encore à un plus haut degré des rapports qui existent à chaque instant entre l'être vivant et le monde externe. Chez les êtres organisés doués d'un système nerveux distinct, il n'y a pas un seul de ces rapports qui ne soit établi, sous forme de sensation, à l'aide de l'appareil nerveux sensitif et par l'intermédiaire de l'élément dynamique. Nos sens ne sont autre chose que des appareils récepteurs et analyseurs, où un mouvement, soit dynamique, soit matériel, du dehors, vient se localiser d'une certaine façon définie. Ainsi, dans cet admirable appareil d'optique qui constitue l'œil, les rayons lumineux envoyés dans tous les sens par les objets externes, lumineux par eux-mêmes ou éclairés par un foyer spécial, sont triés, classés, analysés, puis localisés sur la rétine : ici le mouvement luminique, soit

directement, soit par suite d'une action chimique temporaire, provoque un mouvement électrique équivalent dans le nerf optique; et c'est en définitive ce dernier mouvement qui devient sensible à l'être vivant et lui procure la sensation de lumière avec les formes définies qu'a classées l'œil. Il en est de même des sens de l'ouïe, du tact, du goût, de l'odorat: blessez, lésez ou comprimez temporairement les filets nerveux relatifs, vous troublerez ou vous arrêterez l'influx nerveux, le mouvement dynamique, qui s'y opère, et vous troublerez ou vous annulerez la sensation relative aussi.

Ici, il est vrai, nous nous heurtons encore une fois contre les débris de la synthèse, prétendue *grandiose*, que nous avons eu à réfuter si longuement dans ce travail. Le flux nerveux, dit-on, n'est autre chose qu'un mouvement vibratoire de la matière même des nerfs, et l'on cite, à l'appui de cette assertion toute matérialiste, des expériences très récentes de quelques expérimentateurs éminents, qui prouveraient que la vitesse du flux nerveux serait à peine de 30 mètrespar seconde. J'ai déjà réduit à néant la valeur de cette assertion en ce qui concerne l'influx des nerfs moteurs. Quant à ce qui concerne l'influx des nerfs sensitifs. j'ai, dans un mémoire publié par la Société Linnéenne de Maine-et-Loire, réfuté en quelque sorte par anticipation, non seulement les conclusions tirées des expériences, très remarquables d'ailleurs, de quelques physiologistes modernes, mais même l'exactitude des nombres qu'on en avait déduits. En raison de l'importance du problème, j'ai cru devoir reproduire mon mémoire en entier sous forme d'addition à la fin de ce volume; je puis donc me permettre de n'en donner ici que les conclusions:

1° La vitesse de l'influx nerveux est en tous cas de beaucoup supérieure à 30 mètres par seconde.

2° Mais quand elle ne serait que de 30 mètres, il n'en résultait en aucune façon que cet influx n'est pas un phénomène électrique; car ce qu'on appelle si faussement la vitesse de

l'électricité ne peut être de même valeur dans un filet nerveux que dans un conducteur métallique.

3° Les beaux travaux de M. Du Bois-Reymond tranchent la question et mettent hors de doute l'identité du prétendu fluide nerveux et de l'électricité ; mais ils prouvent en même temps que les nerfs ne sont pas des conducteurs ordinaires, et qu'ils constituent au contraire un ensemble d'organes électriques tout à fait spéciaux.

En partant des données les plus certaines de la physiologie moderne, nous pouvons affirmer que toutes les impressions, sans nulle exception, qu'éprouvent les êtres doués d'un système nerveux apparent dérivent d'un mouvement dynamique à travers les faisceaux nerveux, dû à une rupture de l'équilibre électrique provoqué à la périphérie. Et ce que nous disons ici des êtres des degrés supérieurs, s'applique à tous sans exception : dans la plante elle-même, que l'on dit dénuée de tout système nerveux, il existe continuellement entre la périphérie et le centre vivant un état de rapport qu'il est absolument impossible d'expliquer par un agencement purement mécanique, par des déplacements de matière opérés de proche en proche.

En un mot, l'examen le plus superficiel, comme le plus approfondi, fait ressortir avec tous les caractères de l'évidence cette grande assertion :

« Toutes les relations, de quelque nature qu'elles soient, « qui existent entre le centre vivant et la périphérie, ou le « monde externe, s'établissent par l'action de l'un de ces « ÉLÉMENTS que nous avons appelés INTERMÉDIAIRES ou DY- « NAMIQUES.

« Entre l'ÉLÉMENT ANIMIQUE ou VITAL et les ÉLÉMENTS MA- « TÉRIELS de l'organisme il n'y a aucun contact direct, et « tous les phénomènes qui dérivent de la présence de l'élé- « ment vivant dans l'organisme ont lieu moyennant l'un « des principes transcendants de l'univers inanimé.

« Et en dehors de l'organisme des êtres vivants, ce sont « encore les éléments intermédiaires qui établissent les rap- « ports de cet organisme avec les corps de l'univers in- « animé.

« Ce n'est, en d'autres termes, qu'à l'aide de l'élément dy- « namique que l'âme connaît le monde externe. »

Cette grande et remarquable proposition, qui découle complétement des faits bien analysés, constitue l'assise fondamentale du spiritualisme scientifique. Toute idée préconçue, contraire à cette proposition, conduit nécessairement, d'une manière directe ou indirecte, au matérialisme le plus radical. Je dis : idée préconçue ou systématique ; c'est en effet par la plus inconcevable des méprises que quelques auteurs modernes ont cru devoir nier, dans le monde physique, l'existence de l'élément force tel que nous l'avons défini. De crainte de trop *spiritualiser* l'UNIVERS INANIMÉ, en y admettant un élément transcendant, ils ont de fait, et sans s'en apercevoir, tué l'élément animique dans son essence même : ils ont annihilé le spiritualisme, qu'ils croyaient étayer.

Cette proposition suffirait à elle seule pour placer l'élément animique au-dessus des éléments du monde inanimé. Mais allons plus loin.

III. L'attribut essentiel et typique de l'ÉLÉMENT DYNAMIQUE, considéré collectivement, c'est d'être répandu partout dans l'espace infini. L'ÉLÉMENT VITAL, au contraire, est bien évidemment confiné dans l'instrument à l'aide duquel il exécute son évolution en ce monde. Au premier abord, on peut donc croire que l'attribut transcendant que nous lui adjugeons est fictif ou paradoxal, et que cet élément est bien au contraire fini dans l'espace : cette conclusion serait cependant absolument fausse.

Sans doute, le principe animique est confiné dans l'organisme : mais y est-il localisé en un point défini ? Y occupe-t-il un lieu, un espace ? A-t-il une forme ? Ces questions, à

partir de la première, vont pour ainsi dire croissant en absurdité.

La mort, lente ou instantanée, qui résulte d'une lésion faite à une partie, souvent très limitée, de tel organe essentiel (et fût-ce le *nœud vital* de Flourens), ne prouve en aucune façon que cette partie soit le *lieu* de l'élément vital : car à ce compte il faudrait dire que le siége de la vie est partout, toute blessure, insignifiante en apparence, faite même à une extrémité, pouvant devenir promptement mortelle dans de certaines conditions. Une blessure devient mortelle, non parce qu'elle détruit *l'habitation* de l'ÉLÉMENT VITAL, mais parce que, directement ou indirectement, elle rend impossibles les fonctions de tel ou tel organe essentiel. Une blessure faite au *nœud vital*, par exemple, est instantanément suivie de mort, parce qu'elle *arrête la respiration*, par paralysie des muscles qui y coopèrent, et nullement parce qu'elle expulse la vie de son siége.

L'élément animique est certainement confiné dans l'organisme, mais il n'y a dans cet appareil en entier aucun point dont on puisse dire, sans heurter par trop les faits : « ici est le siége de la vie. » L'ÉLÉMENT ANIMIQUE n'occupe donc point un espace, dans le sens ordinaire que nous attachons à cette expression.

Cette assertion, au premier abord, semble paradoxale ou tout au moins contradictoire dans les termes : ce qui est confiné dans un organisme peut-il ne pas y occuper un lieu dira, en effet, chacun. La négation que renferme cette question dérive cependant d'un point de vue tout à fait faux sur la nature des choses.

Tout ce qui existe, tout ce qui a un caractère de réalité objective, est nécessairement dans l'espace : mais peut y être de deux manières bien distinctes. Un élément constitutif de l'univers est nécessairement dans l'espace : mais il peut, dans une partie même géométriquement définie de l'étendue,

occuper ou ne pas occuper lui-même l'espace inclus. Ainsi l'élément dynamique (chaleur, lumière, éléctricité...) se trouve certainement à un autre état dans les corps qu'il force les atomes matériels à constituer, qu'en dehors des corps; il y est donc, en ce sens aussi, confiné; mais de là ne résulte aucunement qu'il y occupe un espace et un volume définis, la forme qu'il affecte dans l'espace, par suite de la constitution des corps, ne lui est en aucune façon essentielle. A bien plus forte raison en est-il ainsi de l'activité spontanée qui, par son existence objective, constitue l'ÉLÉMENT ANIMIQUE ou VITAL. Il est, disons-nous, confiné temporairement dans l'instrument qu'il s'est organisé à l'aide des éléments du MONDE INANIMÉ; mais de là ne résulte en aucun sens qu'il y occupe un lieu, qu'il ait une forme effective. C'est à cette considération si essentielle, et pourtant si élémentaire, si facile à saisir, que la plupart des personnes ne se donnent pas la peine de réfléchir; et c'est de là que naissent ensuite tant de tendances erronées, qui s'incrustent en quelque sorte d'une manière indélébile en nous.

IV. Parmi ces tendances évidemment fautives, l'une des plus frappantes est précisément celle que nous avons à prêter une forme définie à la partie pensante de notre être. Dès que nous portons nos réflexions sur l'essence de notre âme, de notre nous-même, nous cherchons à nous la représenter; le plus souvent nous lui donnons l'apparence de notre propre corps, perfectionné, épuré. Et ce n'est pas l'homme simple et inculte seul qui procède ainsi; c'est certainement la grande majorité des esprits même cultivés. Le matérialisme est condamné à dire que tout ce qui est a une forme et occupe un espace: si cette doctrine ne niait Dieu et l'âme, elle serait condamnée à leur adjuger une forme et des limites définies! Mais de ce côté, chose curieuse, le spiritualisme mystique a singulièrement renchéri sur son antagoniste. Non seulement, comme je l'ai déjà dit plus haut, il s'est plu à nous do-

ter de *corps glorieux*, mais il a été jusqu'à affirmer, sous forme dogmatique, que chacun de nous serait remis en possession de son propre corps, en chair et en os! Et tel mystique orgueilleux, qui rit du pauvre nègre se taillant son Dieu avec un couteau, ne diffère pourtant de ce païen que par l'instrument auquel il recourt lui-même: l'un se sert du couteau ; l'autre taille avec l'*imagination*, mais tous deux ramènent l'ÊTRE INFINI à une forme! La différence n'est vraiment pas assez grande pour donner au mystique un droit de mépris et surtout un droit de condamnation, à l'égard de son inférieur!

J'ai signalé ailleurs déjà l'origine de cette tendance que nous avons de donner une forme à toute existence; tendance qui devient peu à peu invincible, si nous n'exerçons une active surveillance sur nous-mêmes. J'ai montré aussi que pourtant nous sommes bien loin d'être condamnés à n'avoir que la notion du fini. Je reviens encore sur ce sujet, mais à un point de vue différent.

Nous ne nous sommes occupés que du côté fautif et vicieux de cette tendance, dans son origine même. Peut-être en ce sens avons-nous été par trop sévères : en philosophie il faut rester juste, même quand il s'agit d'une erreur. Nous disons que l'ÉLÉMENT ANIMIQUE organise son instrument à l'aide des éléments du monde externe, d'après un plan tracé à l'avance. Ce plan, auquel il se conforme sans en avoir conscience, est donc bien évidemment renfermé en virtualité dans son être. Nous disons : sans en avoir conscience. La tendance que nous avons d'attribuer à notre être animique la forme qu'il est appelé à donner à l'organisme, ne pourrait-elle pas dériver néanmoins de l'existence de ce plan et d'une intuition vague que nous en aurions? Le penchant que nous avons à tout vouloir nous *figurer*, quoique faux dans ses conséquences, aurait du moins ainsi une origine élevée.

Quoi qu'il en soit, il est bien évident que si effectivement

Si nous nous donnions plus la peine de nous observer nous-mêmes pendant que nous pensons ; si nous songions plus souvent à analyser nos actes élémentaires, le caractère absurde de la première question nous paraîtrait tellement saillant que l'esprit le plus systématique n'oserait jamais la poser.

Le jeu de la mémoire, remarquons-le d'abord, est fort loin d'être simple, comme chacun est porté à le croire. Le *rappel* le plus élémentaire, la seule recherche d'un mot est commandée par la volonté et accompagnée d'un effort plus ou moins énergique, parfois très fatigant. Et le rappel d'une phrase, ou d'un discours entier, exige non seulement l'action continue de la volonté, mais encore le concours de toutes nos facultés réunies : c'est ce qu'il est, je pense, inutile de prouver. A un point de vue tout à fait physiologique, l'unité et la simultanéité d'action de tous les organes spéciaux qui concourent à la pensée, sont un fait absolument incontestable. Et à ce seul point de vue déjà il est absurde de dire que c'est l'organe de la mémoire qui se souvient. Mais là n'est pas la question qui nous occupe.

Comment procédons-nous dans la recherche d'un simple mot (nom propre, terme technique, qualification....) que nous avons depuis longtemps perdu de vue ? A peu près (peut-être tout à fait) comme lorsque nous cherchons un volume égaré dans notre bibliothèque. En tout premier lieu, nous *savons* que ce volume, tout au moins, s'y est trouvé, s'il ne s'y trouve encore ; nous tâchons de nous rappeler sa forme, sa couleur, nous parcourons tous ceux des rayons, et nous n'arrêtons pas même un instant le regard sur la plupart d'entre eux, car nous *savons* qu'aucun n'est celui que nous cherchons ; par moment nous croyons le *tenir*, mais nous reconnaissons l'erreur ; puis, au moment où nous désespérons, le regard se fixe à la vraie place : nous reconnaissons d'emblée l'objet de notre perquisition. Dans le rappel d'un mot, d'une date, d'un fait quelconque, il se présente souvent deux autres phéno-

mènes, qu'ont probablement observés plusieurs de mes lecteurs. — La plupart du temps, pendant la recherche même du mot perdu, nous *savons* quand nous nous approchons du but ou quand nous sommes déroutés. — L'autre phénomène est plus frappant encore. Très fréquemment pendant que nous cherchons un terme perdu, nous nous mettons à la poursuite d'un autre qui n'a avec le premier aucune connexion *apparente*, et qui en a cependant une très réelle. Je vois par exemple une graine ; je sais que c'est celle d'une plante grimpante dont j'ai perdu le nom, et je me mets à chercher ; en même temps se présente à moi, sans que je puisse deviner pourquoi, un qualificatif: « de Virginie ; » le substantif me manque aussi, je sais seulement qu'il s'agit d'un bois dont autrefois j'ai bu l'infusion pendant une maladie nerveuse. Après bien des efforts, je trouve le nom dc la plante grimpante : c'est l'Aristoloche Siphon. Après de nouveaux efforts, je retrouve le second substantif; c'est la Serpentaire de Virginie. Dans le premier moment, je n'aperçois pas le moins du monde pourquoi ces deux termes s'étaient sans raison apparente soudés ensemble dans mon travail mnémonique. Bientôt je retrouve ce pourquoi : la serpentaire est un aristoloche aussi (A. Serpentaria). L'organe de la mémoire peut donc nous présenter des termes *que nous ne cherchons pas,* et par cette seule raison, qu'ils ont une connexion, fût-elle temporairement inconnue pour nous, avec un terme que nous cherchons. C'est encore là, ce me semble, un exemple frappant d'un travail *latent* de la pensée : d'un travail compliqué qu'elle exécute à *notre insu.*

L'analyse du moindre acte de rappel conduit tout homme de bonne foi à cette conclusion : c'est que la mémoire est une faculté à la fois organique et psychique. L'organe reçoit et conserve, souvent avec une fidélité incroyable, les gravures qu'y imprime par millions, soit l'action de nos sens, soit celle de la réflexion et de l'imagination. Mais c'est l'activité

consciente d'elle-même, c'est l'unité animique qui cherche l'empreinte, et qui reconnaît si elle est juste ou non. Sans l'appareil récepteur, certainement la mémoire psychique serait annulée. Mais sans l'être qui cherche l'image, sans l'unité pensante, l'appareil organique, non seulement ne rappellerait rien, mais ne fonctionnerait pas.

Ce que nous disons ici de la mémoire, s'étend *a fortiori* à toutes nos autres facultés. A toutes, il faut un organe pour agir, mais au-dessus de chacun de ces organes se trouve une faculté qui contrôle, qui acquiesce. Et cette faculté appartient à une même unité centrale.

S'il reste au lecteur le moindre doute sur l'exactitude de cette assertion, les considérations suivantes le dissiperont.

VI. Quelques philosophes ont avancé que la notion du temps (et de l'espace) ne s'acquiert que par l'expérience, par l'observation journalière des phénomènes dans leur succession. D'autres ont dit que cette notion est au contraire une intuition pure, antérieure à toute observation. D'autres enfin ont nié tout à la fois le temps et l'espace: c'est assurément la façon la plus expéditive de résoudre un problème! Nous n'avons point ici à nous occuper de cette notion au point de vue de son origine; et nous dirons seulement qu'il en est arrivé, quant à la détermination de cette origine, ce qui arrive dans tous les cas où, pour étudier les fonctions et les facultés d'un être vivant, on commence par le *tronquer*. Les uns ont bâti un homme *sans corps*, sans instrument sensitif; les autres ont bâti un corps *sans homme:* et c'est sur cette *tronquature* qu'on a argumenté. Il est clair qu'avec un pareil point de départ, la vérité ne peut manquer de s'enfuir d'autant plus vite que nous la poursuivons avec plus d'ardeur.

Dans ce monde et en nous prenant tels quels, lorsque notre intelligence a acquis le développement qu'elle comporte, non seulement nous avons l'idée de durée et d'intervalle de temps, en ce qui concerne les phénomènes dans leur succession,

mais nous avons certainement du temps la notion pure et indépendante de tout phénomène qui lui sert de mesure. Nous avons non seulement la mesure comparative de deux intervalles de temps égaux ou inégaux, mais nous pouvons même arriver à avoir la mesure *exacte* des intervalles. Sans parler du rhythme musical, qui est en définitve la division idéale du temps sous sa forme la plus élevée et la plus poétique, je ferai remarquer qu'avec un peu d'exercice nous parvenons facilement, et par un acte tout mental, à diviser une minute, par exemple, en ses soixante secondes ; nous pourrions ainsi avec patience, et sans le secours d'aucune montre, arriver à compter une heure entière avec une approximation remarquable (au deux-centième près, et souvent plus juste encore). Cette mesure est chez nous indépendante de tout phénomène réel de succession ; les battements du pouls, par exemple, si nous y faisions attention, ne feraient que fausser notre mesure : nous créons en un mot, dans notre imagination, des intervalles indépendants de toute réalité objective, nous les mesurons, et cette mesure coïncide (à peu près) avec le phénomène réel de la marche d'une montre.

Et maintenant la mémoire du temps est-elle une faculté organique et psychique à la fois, comme celle des images ? En d'autres termes, nous faut-il un organe pour nous donner cette mémoire ? Cette question, ce me semble, est presque aussitôt résolue que posée.

Que nous regardions l'organe de la mémoire comme un tableau, où se sont gravées successivement toutes les images acquises, ou, ce qui est peut-être plus approché encore de la vérité, que nous le considérions comme un *milieu sonore*, où toutes les impressions possibles, venant du dehors ou du dedans, excitent des vibrations spéciales qui peuvent durer, coexister et se superposer sans se troubler, peu importe. Toujours est-il que les images conservées dans ce merveilleux appareil y sont toutes et constamment *au présent*, puisque

nous pouvons les y lire quand il nous plaît. Rien, rien absolument dans cet appareil, quelle que soit sa structure réelle, ne peut donc renfermer, nous ne dirons pas la mesure exacte des intervalles de temps écoulé, mais même le simple sentiment de la durée. Aucun organe, aucun instrument, si merveilleux qu'il soit, ne saurait *emprisonner*, *emmagasiner* le temps; peindre sous forme d'images, *nécessairement au présent*, les intervalles qui séparent le passé du présent.

Nous pouvons nous figurer un corps en mouvement, un oiseau qui vole, un train de chemin de fer lancé à toute vitesse; et il se peut qu'un organe soit nécessaire pour cette opération de l'imagination ; mais l'idée du temps, qui pour nous s'attache aussitôt à cette figure, ne saurait relever d'un organe qui ne fait que nous montrer en réalité le mobile arrêté à chaque instant dans une suite continue de positions différentes.

En un mot donc, que la notion du temps soit innée ou un résultat de l'expérience, elle constitue, avec la mémoire des intervalles, avec la mesure de ces intervalles, un phénomène purement psychique: elle appartient en propre à l'ÉLÉMENT ANIMIQUE, et ne relève point de la structure organique. Et soit dit sous forme de digression, la seule notion du temps est une pleine réfutation de toutes les théories matérialistes: car elle ne peut appartenir ni à la MATIÈRE, ni à la FORCE, ni à aucune des manifestations de ces éléments réunis.

Suit-il maintenant de là que cette notion, sous sa forme ordinaire, soit la seule correcte et soit la seule que nous puissions concevoir? Je vais citer à l'instant des faits qui tendent à prouver le contraire. S'ensuit-il aussi que tout ce qui est relatif à notre intuition du temps ne subisse aucune influence de la part de notre organisme? Eh! non. Nous ne savons que trop que de ce côté aussi nous sommes sujets à déchoir, et cruellement! Pour que la conscience et la mesure du temps restent correctes, il nous faut encore le concours

ıl de l'ensemble de nos facultés; et si l'une d'elles est
ıu faussée dans l'organe qui lui sert d'instrument de
station, nos jugements sur le temps sont faussés aussi
ıtre-coup. Mais même dans le cas où ces jugements
ınt le plus, il est encore facile de constater que c'est
l'ÉLÉMENT ANIMIQUE exclusivement qu'appartient l'er-

; sommes tous les jours, ou pour mieux dire, toutes
its, témoins et acteurs dans un phénomène dont les
uences philosophiques sont peut-être plus significa-
ans le sens dont nous parlons que les considérations
s élevées. J'ajoute que ce phénomène est aussi facile
préter qu'il est fréquent; et il est vraiment inconce-
[u'on n'en ait pas tiré en général les conséquences qui
oulent d'elles-mêmes.

ıun de nous a pu observer mille et mille fois qu'à l'état
ımeil et pendant le rêve, la mesure du temps et de l'es-
t profondément modifiée pour nous. Nous faisons un
ıui nous semble interminable, et à notre réveil, nous
ɔns la preuve la plus positive que ce songe n'a pu durer
ıelques secondes. Souffrant de la fièvre, j'essaie de
e un peu de repos, je souffle la bougie qui m'éclaire;
ıdors; mais au lieu du sommeil réparateur, c'est un
ıi m'obsède; je vois passer devant moi longuement, et
urs souffrances, avec leurs peines, toutes les scènes
vie; la fièvre cette fois du moins me rend un service,
: réveille: la mèche de ma bougie fume et charbonne
! Il y a bien plus. A qui n'est-il arrivé d'être réveillé
ıaut soit par un bruit, soit par une sensation doulou-
ccidentelle? Neuf fois sur dix dans ce cas, nous avons
venir d'un rêve dans lequel la cause qui nous a ré-
a trouvé sa place, est entrée comme partie intégrante.
ɔmmes tirés du sommeil par l'explosion d'une arme à
: exemple: presque toujours nous *rêvions* que nous

étions à la chasse, ou que nous étions témoins de la rupture d'une chaudière à vapeur etc. etc. ; chacun en pareil cas *faisait* un rêve en rapport avec ses occupations ou ses préoccupations habituelles. On verra bientôt pourquoi je souligne les verbes à l'imparfait : nous *rêvions*, nous *faisions*.... C'est bien le futur qu'il faudrait ici. Mais je cite un exemple bien plus frappant et plus développé encore. Je le tire du remarquable livre de M. A. Maury, « le sommeil et les rêves. » Je laisse parler l'auteur lui-même :

« Mais un fait plus concluant pour la rapidité du songe, un « fait qui établit à mes yeux qu'il suffit d'un instant pour faire « un rêve étendu, est le suivant. J'étais un peu indisposé, et « je me trouvais couché dans ma chambre, ayant ma mère à « mon chevet. Je rêve de la terreur ; j'assiste à des scènes de « massacre, je comparais devant le tribunal révolutionnaire, « je vois Robespierre, Marat, Fouquier-Tinville, toutes les « plus vilaines figures de cette époque terrible ; je discute « avec eux ; enfin, après bien des événements que je ne me « rappelle qu'imparfaitement, je suis jugé, condamné à mort, « conduit en charrette, au milieu d'un concours immense, « sur la place de la Révolution ; je monte sur l'échafaud ; l'exé« cuteur me lie sur la planche fatale, il la fait basculer, le « couperet tombe, je sens ma tête se séparer de mon tronc, « je m'éveille en proie à la plus vive angoisse : je me sens sur « le cou la flèche de mon lit qui s'était subitement détachée, « et était tombée sur mes vertèbres cervicales, à la façon du « couteau d'une guillotine ! Cela avait eu lieu à l'instant, ainsi « que ma mère me le confirma, et cependant c'était cette « sensation externe que j'avais prise, comme dans le cas cité « plus haut, pour point de départ d'un rêve où tant de faits « s'étaient succédé. Au moment où j'avais été frappé, le sou« venir de la redoutable machine, dont la flèche de mon lit « représentait si bien l'effet, avait éveillé toutes les images « d'une époque dont la guillotine a été le symbole. »

Le hasard, dont tant de philosopes font un si large usage ›rsqu'il s'agit d'expliquer ce qui ne rentre pas dans leurs ystèmes, le hasard ne saurait ici être un seul instant invoqué ·our expliquer l'à-propos étrange de la chute de la flèche du it; pour expliquer la concordance qui existe entre le sujet du êve et le bruit ou la sensation douloureuse qui y semble nettre fin. L'accident est évidemment la cause même du rêve, [ui n'est qu'une conséquence instantanée, si long qu'il nous emble parfois. C'est ce qui ne saurait plus être mis en doute ›ar quiconque sait observer.

J'ai montré ailleurs déjà (p. 345) l'une des conséquences ›resque sublimes qui découlent naturellement de la discus-ion de ce phénomène. Il nous prouve, dans son ensemble, e besoin que nous avons, jusque dans le sommeil, d'attri-uer à toute chose une cause, fût-elle même absurde! Le rêve, n effet, dans les cas que je cite, n'est que l'explication, par-ɔis baroque, d'une sensation qui vient subitement troubler otre repos.

Mais il découle de ce phénomène d'autres conséquences lus élevées peut-être encore.

Dans le premier exemple que j'ai donné, le rêve, quoique ·ès-court, a pourtant une durée; et l'on pourrait, avec . Maury, expliquer l'ensemble des impressions que nous prouvons, par une simple accélération de la pensée. Dans le ›cond exemple, il y a plus que brièveté, il y a *instantanéité*, : la conclusion forcée qui en découle est tout autre.

1° L'imagination nous présente instantanément une série ·ès multiple de tableaux.

2° A cette succession de tableaux *sans durée* nous atta-ıons l'idée d'une durée.

Tous ces tableaux sont aussi faux et aussi mensongers que ›n voudra d'ailleurs; mais, par sa définition même, l'en-mble de ce qui se passe exclut l'idée d'un phénomène or-ınique, et y substitue celle d'un phénomène psychique: ins-

tantanéité dans une suite d'images, impression de durée dans ce qui est sans durée, voilà deux termes absolument inconciliables, en effet, avec un phénomène relevant d'un organe, relevant par conséquent d'un mouvement des atomes matériels sous l'empire d'une force.

Contrairement à la plupart des physiologistes, nous conclurons donc que le rêve est un phénomène purement psychique, mais provoqué tout aussi évidemment par les conditions physiologiques. Une douleur, une gêne locale, un état maladif ou un état de bien-être, déterminent le rêve. Privé de toutes ses ressources, par suite du repos de la plupart des sens, l'être animique se méprend sur la cause qui l'impressionne en bien ou en mal : il invente des scènes, qui tantôt sont toutes neuves, tantôt sont calquées sur celles qu'il a vues en réalité. Il imagine, il juge, il raisonne, il se rappelle : la plupart du temps à faux, il est vrai, parce qu'il est privé des instruments organiques nécessaires, indispensables, à ces opérations. Mais le caractère absurde, baroque, ridicule, mensonger... (peu importent les épithètes), loin d'infirmer, confirme la première assertion. A l'état de rêve, l'ÉLÉMENT ANIMIQUE agit en dehors du temps et de l'espace ; il manifeste sa nature transcendante, puisqu'il imagine simultanément ce qui est précisément le contraire de la simultanéité, et puisqu'il attache une notion de durée, relevant de l'expérience, à ce qui est sans durée.

Le phénomène du rêve, convenablement analysé, nous prouve une fois de plus qu'en cette vie, l'âme ne peut rien correctement sans ses instruments organiques ; mais il prouve une fois de plus aussi que ce ne sont pas ces instruments qui pensent.

La localisation organique des facultés, loin d'être une objection, fait donc au contraire ressortir, avec le plus de clarté et d'énergie possibles, l'unité indivisible de l'élément vital, de l'âme pensante, et sa nature transcendante.

C'est ce caractère d'unité, d'individualité, que nous allons maintenant poursuivre et retrouver invariablement aux degrés les plus inférieurs de l'échelle des organismes comme nous le trouvons au sommet.

Terminons ce chapitre par une très courte digression sur l'être privilégié qui occupe ce sommet. J'appelle ce qui suit une digression, parce que, tout en nous appuyant d'abord sur l'expérience la plus positive, nous allons pourtant quitter un instant ce monde, et, avec lui, le domaine de l'expérience scientifique.

Que la notion ordinaire que nous avons du temps soit innée ou qu'elle relève de l'expérience, elle constitue, disons-nous, un fait psychique; mais ceci ne nous empêche nullement d'admettre qu'elle est corrélative à l'ordre de fonctions qu'accomplit l'être vivant, à l'aide de son instrument organique, et que si cet être était en possession d'un autre appareil, cette notion pourrait être différente. Le vrai ici, évidemment, ne peut être que d'un ordre relatif.

Nous venons de voir que dans certaines conditions l'ÉLÉMENT ANIMIQUE peut, par son activité transcendante, attacher l'idée de durée à ce qui n'a nulle durée. Nous pouvons donc, sans le moindre contre-sens, admettre la réciproque, admettre que dans des conditions différentes de celles où nous nous trouvons en cette vie, nous serons capables de dégager de l'idée de durée ce qui aujourd'hui est nécessairement empreint du caractère de la durée; nous serons capables de voir dans le présent ce qu'aujourd'hui nous ne pouvons dégager de l'idée de la succession.

Je n'ai pas besoin d'appuyer sur l'immense portée de cette déduction des plus légitimes.

L'objection la plus forte, en apparence, du matérialisme contre l'idée de création, c'est-à-dire contre l'idée d'un commencement dans les êtres, c'est le repos où se serait trouvé le CRÉATEUR pendant toute une éternité avant de réaliser l'uni-

vers. Cette objection repose exclusivement sur notre notion normale du temps : elle tire toute sa force du caractère absolu et invariable que nous adjugeons à cette notion. Or nous voici amenés à reconnaître que ce caractère absolu n'existe pas ; que dans ce monde déjà il nous arrive fort souvent de percevoir tout autrement que de coutume la succession des phénomènes ; qu'avec un autre instrument nous serions aptes à juger cette succession d'une manière tout opposée, à voir au même instant ce qu'aujourd'hui nous ne pouvions séparer du sentiment de la durée.

Pour nous-mêmes donc, l'objection du matérialisme perd déjà de sa valeur : à plus forte raison est-elle dépourvue de toute valeur réelle à l'égard de l'ÊTRE qui, par son essence même, est placé hors du temps, et qui par conséquent voit tout au présent.

Il serait facile de poursuivre beaucoup plus loin le même ordre de déductions presque expérimentales, et de montrer que bien des assertions, bien des formules du spiritualisme dogmatique n'ont pas plus de valeur que l'objection matérialiste précédente : ce ne serait peut-être que justice de procéder ainsi. Mais nous sortirions de notre sujet bien inutilement, car nous ne saurions nous flatter de convaincre ceux à qui il est même interdit d'examiner ; et ce sont pourtant les seuls qu'il serait nécessaire de convaincre.

CHAPITRE III.

l'être vivant considéré dans ses rapports avec les autres êtres vivants. — Existe-t-il plusieurs espèces d'éléments animiques?

Nous venons de reconnaître qu'il n'y a pas un seul phéno-ène d'organisation proprement dite qui puisse sainement ɜxpliquer par la seule action des forces du monde inanimé, sans l'intervention d'une puissance directrice supérieure, une nature totalement distincte. Nous avons de plus reconnu u'il n'est pas possible, au point de vue d'une saine logique, e distinguer cette puissance de celle qui fait de tout être vi-ant autre chose qu'un simple mécanisme, et qui le fait appa-aître comme une activité spéciale douée de spontanéité et ap-elée à un ensemble de fonctions sans aucune analogue dans monde inanimé. Fonctions qui, s'agit-il même d'une umble plante, ne peuvent être caractérisées que par l'épi-ète : psychiques, animiques. Tandis que le propre de l'a-me matériel c'est d'occuper un espace défini et limité; ɔdis que l'attribut de la force c'est d'être diffuse à l'infini ns l'espace, le caractère typique de l'élément animique ɜst de constituer une unité indivise, une activité transcen-nte, qui, quoique temporairement localisée, est incom-tible avec toute idée d'espace défini, et de forme.

Pas plus qu'aucun des autres éléments, l'unité animique peut se manifester isolément : il lui faut, pour dégager et ɜttre en évidence sa spontanéité, le concours incessant des incipes constitutifs du monde physique; bien plus, il faut ɩe ces principes se soient groupés sous la forme particu-ère d'un appareil complet, à la fois, de mécanique, de phy-que et de chimie.

C'est en vertu de sa puissance plastique, et en dirigeant

simplement les forces du monde inanimé, que l'unité animique organise elle-même l'appareil qui lui est indispensable dans l'une de ses évolutions : la seule, d'ailleurs, qui nous soit connue expérimentalement.

Si les problèmes de la vie et de l'âme ressemblaient même de loin à des problèmes de mathématiques, s'ils pouvaient comme eux se traduire en équations, nous dirions :

« L'unité animique étant elle-même l'architecte de son « propre appareil organique, il existe nécessairement autant « d'unités animiques qu'il existe d'êtres vivants. »

Et comme les organismes diffèrent entre eux et se classent en espèces qu'aucun système préconçu ne saurait confondre, nous ajouterions :

« Il existe autant d'espèces d'unités animiques qu'il existe « d'espèces d'organismes. »

Avec cette formule, nous pourrions clore ce chapitre et tout ce volume, car notre analyse élémentaire de l'univers serait bien et dûment terminée.

Mais les phénomènes physiques n'ont pas plus de rapport avec l'ensemble des phénomènes psychiques que les mathématiques n'ont de prise directe sur la libre spontanéité de l'âme. Dans l'étude des premiers phénomènes, notre esprit n'est satisfait que quand il arrive à une suite d'identités et d'égalités; dans l'étude des seconds, il faut, bon gré mal gré, qu'il se contente d'une suite d'analogies. Il résulte de là que les problèmes de cet ordre ne sont complétement résolus qu'à condition qu'on les embrasse sous toutes leurs faces : une seule lacune jette l'incertitude sur l'ensemble d'une solution, fût-elle l'expression la plus pure de la vérité.

Bien que la formule énoncée plus haut soit, comme nous verrons, la seule réponse logique de la science à la question posée en tête de ce chapitre, bien qu'en réalité cette formule soit de nature à satisfaire nos plus hautes aspirations, il n'en est pas moins certain qu'en la laissant telle quelle et sans au-

cun développement, nous compromettrions gravement l'ensemble des assertions, presque évidemment justes, posées antérieurement.

Dans l'étude de l'UNIVERS INANIMÉ, nous avons été obligés de pénétrer les détails les plus intimes des phénomènes, pour mettre hors de doute la pluralité des espèces, dans les deux classes d'éléments que met à nu l'analyse. Ici c'est précisément le contraire qui aura lieu ; nous aurons à faire tous nos efforts pour démontrer l'analogie des individus spécifiquement distincts.

Je me sers constamment du *nous* pluriel, parce que je parle au nom de toute la classe de lecteurs auxquels s'adresse ce livre, parce que je pense faire en quelque sorte corps avec eux. En ai-je vraiment le droit dans ce chapitre ?

Aux yeux de la grande majorité des personnes même lettrées, mais étrangères à l'étude directe des êtres, aux yeux des personnes peu habituées à observer par elles-mêmes et sans prévention, la question posée en tête aura, je le sais, un caractère presque scandaleux.

Quoi, dira-t-on, donner des âmes à la vile plèbe animale ? Quoi, aller jusqu'à dire que la plante est un être animé ? Mettre même en question la différence radicale de ces âmes, si elles existent ? N'est-ce point outrager la dignité de l'homme ? N'est-ce point divaguer de gaîté de cœur dans le domaine de l'absurde ?

Ces exclamations, que j'ai le tort de mettre au futur, ont été émises maintes fois déjà. Un abîme, dit-on, sépare l'homme du reste de la création : nulle comparaison entre lui et ses inférieurs n'est possible. Quelques naturalistes ont imaginé un quatrième règne : le règne humain. Et les applaudissements de la foule ne leur ont pas manqué.

Suis-je sûr que parmi les lecteurs, au nom desquels je dis *nous*, il ne s'en trouve aucun qui ne se formalise à la seule idée du problème à résoudre ? Je l'espère ; mais toujours

est-il que je n'oserais, avec eux tous, me borner à substituer une formule à un ensemble peut-être indispensable de raisonnements.

Cherchons donc à sonder l'abîme, insondable dit-on, qui sépare l'homme des êtres inférieurs. Les hommes de science même réfléchis, qui veulent voir à tout prix l'unité dans le monde inanimé, chose étrange! ne voient plus partout que des scissions dans le monde vivant. Cherchons en quoi consistent ces scissions. Cherchons si ce qui anime l'homme diffère tellement en nature de ce qui tout aussi incontestablement anime tout être vivant, qu'il faille introduire une dénomination nouvelle dans le dictionnaire.

Si quelqu'un de mes lecteurs devait ici se séparer de moi, je dirais que j'ai, dans tout le cours de ce travail, placé l'âme humaine assez haut pour que je puisse maintenant me permettre de mesurer cette hauteur et de la comparer à d'autres.

Examinons la question dans son ensemble, au point de vue physique, c'est-à-dire à celui de la structure organique des êtres, et au point de vue psychique, c'est-à-dire à celui des fonctions diverses qu'accomplit l'être vivant et qui le différencient d'avec une machine. Commençons par l'étude du règne animal.

§ 1er.

L'élément animique de l'homme est-il d'une autre nature que les éléments qui vivifient les animaux, ou est-il seulement d'une autre espèce?

Beaucoup de personnes ont avancé que l'étude de la structure organique ne saurait nous conduire à des conclusions correctes quant au degré de l'intelligence de l'être vivant; que, quant aux apparences physiques, l'homme, par exemple, et les animaux supérieurs se confondent, et que par suite ces

caractères organiques ne pourront rien nous apprendre quant au degré qu'occupe chacun sur l'échelle. A peine tolérable dans la bouche d'un matérialiste, cette assertion est tout simplement un blasphème dans celle d'un spiritualiste. Si elle était juste, elle ne prouverait qu'une seule chose, c'est que les sciences anatomiques et physiologiques sont encore dans l'enfance. Telles que sont les choses aujourd'hui, et malgré les immenses lacunes de ces sciences, l'assertion est déjà une inconcevable erreur.

Cuvier, on le sait, d'après l'inspection d'un os fossile, est parvenu à bâtir l'animal inconnu jusque là, et de race éteinte, auquel appartenait cet os. Mais qu'est-ce que rebâtir un être vivant? c'est implicitement faire connaître son mode d'alimentation, sa manière de vivre, presque ses mœurs! De là à juger correctement du degré intellectuel de l'être, il n'y a plus qu'un pas. L'inspection seule du squelette humain ne nous permet ni de confondre l'être homme avec les animaux les plus rapprochés, ni de rompre le lien d'analogie qui l'attache aux animaux les plus éloignés. Le seul fait de la position verticale que l'examen du squelette révèle comme habitude, implique des fonctions absolument différentes de celles des animaux les plus proches, et, d'un autre côté, la seule constitution du squelette indique une analogie d'existence avec ces êtres inférieurs.

Si, de l'étude de la charpente osseuse des êtres, nous passons à celle des autres organes, nous arriverons encore aux mêmes déductions générales; nous trouverons, par exemple, un appareil nerveux complet et un récepteur (le cerveau), qui nous révèlent des êtres sentants, mis d'une même manière en rapport avec le monde externe; mais dans la structure de cet appareil nous trouverons des différences qui ne nous permettront point de confondre les divers êtres auxquels il appartient, et qui déjà aujourd'hui assurent à l'homme sa prééminence sur toute la création vivante. Je dis déjà aujourd'hui:

remplacé dans le premier par un ouvrier encore dispos. Mais insistons sur ce fait, notre architecte sait, quant aux détails, se plier aux exigences de la localité qu'il a choisie : il peut donc modifier en partie les impulsions de son instinct, car ici évidemment il raisonne. La pensée accompagne donc continuellement les actes instinctifs, elle les *sait*, et elle y préside. Les castors récemment apportés au Jardin-des-Plantes à Paris ont d'ailleurs donné un singulier démenti à l'inculpation de stupidité portée contre *tous* les castors par certains naturalistes, qui ont pris sur eux de juger une espèce sociable d'après quelques malheureux individus isolés, encagés dès leur naissance. Savons-nous, en vérité, l'apparence qu'aurait un homme qu'on aurait dès son enfance privé de liberté et séparé de ses semblables !

De tous temps nous avons admiré les travaux et les mœurs de l'abeille, de la fourmi ; les poëtes les ont chantés, le roi psalmiste les a célébrés dans ses cantiques ; maintes fois les moralistes ont envoyé l'homme puiser des leçons d'ordre et de dévouement chez ces prétendus automates. A en juger cependant d'après les contradictions qui ont été émises au sujet de l'intelligence vraie ou supposée de ces insectes, on est obligé de convenir que la raison n'a pas toujours été notre guide dans cette étude. La ruche de l'abeille est le type de la régularité et de l'économie de matière et de main-d'œuvre, comme construction : selon certains esprits, par trop géométriques, l'abeille résout dans sa ruche un problème de *minimum*, parce qu'elle ne saurait faire autrement ; si elle donne à ses alvéoles la forme de l'hexagone régulier, c'est parce que c'est la forme la plus naturelle. Comme si toutes les espèces d'abeilles bâtissaient de même ! Comme si la guêpe, qui est aussi un hyménoptère mellifère, ne donnait pas de tout autres formes à son nid ! Comme si nos abeilles d'Europe ne bâtissaient pas elles-mêmes tout autrement quand on les transporte dans d'autres contrées : dans l'Amérique tropicale par

exemple ! Mais au lieu de nous arrêter sur des interprétations aussi singulières, lisons impartialement les ouvrages de Réaumur, de Huber, de Lalanne, sur l'abeille, ou donnons-nous une fois seulement en notre vie la peine d'observer ce qui se passe dans une ruche, dans une fourmilière : nous y verrons beaucoup d'actes instinctifs ou enseignés par la nature, mais exécutés librement et avec parfaite connaissance; nous y verrons quelques actes si différents de tous les autres que nous ne pourrons nous empêcher de les croire raisonnés, et lorsqu'une main sacrilége aura porté le trouble et la destruction dans ces sociétés si paisibles, si régulières, nous y verrons tout d'un coup des actes de dévouement et de sacrifice sublimes. Qu'un sceptique alors nous dise : ce ne sont là que des apparences trompeuses, des caprices ironiques de la nature; mieux que tout raisonnement, notre émotion et nos larmes involontaires, si déjà l'esprit de système n'en a tari la source, protesteront contre un tel blasphème !

Chez le castor, chez l'abeille, chez la fourmi, le besoin d'association est un instinct proprement dit; chez d'autres animaux, au contraire, l'association résulte d'une nécessité momentanée, ou d'une simple propension de caractère. Le loup est un animal solitaire lorsqu'il trouve facilement ses aliments; cependant par les hivers rigoureux, dans les steppes de la Russie ou même dans nos contrées, les loups se réunissent en bandes nombreuses pour attaquer leur proie avec moins de risque : par suite d'un raisonnement, ils surmontent une antipathie naturelle pour acquérir une plus grande puissance par l'association. Les chasseurs savent quelles ruses ces carnassiers combinent entre eux, lorsqu'au lieu d'être réunis en bandes aussi nombreuses, ils ne sont qu'en petit nombre et ne peuvent triompher par la force seule; les pâtres, les chasseurs eux-mêmes, sont souvent alors dupes de la stratégie profonde que déploie le loup.

L'éléphant nous offre l'exemple d'une propension de ca-

ractère satisfaite évidemment par réflexion, et non par la force d'un instinct. Par lui-même, il est assez puissant pour résister seul aux attaques du lion, du tigre; il ne se nourrit que de végétaux, et n'a besoin pour vivre ni de ruse ni d'adresse; il peut parfaitement vivre isolé, et cela lui arrive en effet fréquemment. Cependant il aime à se réunir à ses semblables; et cette société est le type de l'accord le plus paisible; le plus fort y protége le plus faible, sans que celui-ci en ait en réalité un besoin indispensable, puisque en force il n'est inférieur à aucun autre animal. Contrairement, d'ailleurs, aux animaux chez lesquels l'association résulte d'un pur instinct, l'éléphant s'associe volontiers à l'homme et se plaît dans sa société.

On a dit que l'animal à l'état libre, même dans les espèces les plus élevées, doit tout à l'instinct et rien à l'éducation qu'il reçoit de ses pareils, ou à l'expérience. Qui n'a assisté au jeu cruel par lequel la chatte enseigne à ses petits la ruse et l'adresse; qui ne l'a vue leur porter des souris, des oiseaux encore vivants, mais estropiés par elle; les encourager par son exemple à torturer leur proie, puis de loin surveiller avec anxiété ce spectacle; qui ne l'a vue, enfin, châtier ses nourrissons avec dépit, lorsque leur victime vient à s'échapper? Qui n'a observé avec intérêt l'oiseau, lorsque, par ses battements d'ailes, par son vol saccadé, par de petits cris d'encouragement, il invite sa jeune couvée à quitter pour la première fois son nid?

Dans les actes de l'animal soumis à l'homme, il est tout aussi facile de distinguer que chez l'animal libre ceux qui supposent un raisonnement proprement dit; un seul exemple suffira pour le faire saisir. Le singe possède par excellence le don de l'imitation; l'orang-outang, enfermé dans une chambre, sait se servir du loquet de la porte pour l'ouvrir: ne l'eût-il vu faire qu'une fois par son maître, son instinct spécial lui aurait appris à l'imiter; ce n'est là qu'un acte exé-

cuté avec pleine connaissance, mais à la rigueur dénué de raisonnement. Mais ce même orang-outang, s'il est trop petit pour atteindre la serrure, saura en approcher une chaise ou tout autre meuble : eût-il vu son maître recourir à ce moyen pour saisir un autre objet, il n'en serait pas moins vrai qu'il y a ici plus que simple imitation ; il y a comparaison et raisonnement.

Parce que l'animal n'a qu'un certain nombre de sons pour manifester ses mouvements internes, parce que son langage lui a été donné par la nature, on a dit que ce n'est là encore qu'un pur instinct, ne supposant ni volonté ni conscience. Mais d'abord, le langage de beaucoup d'animaux, celui des oiseaux par exemple, est infiniment plus étendu que nous ne le croyons ; pour chaque espèce de passion, ces êtres ont des modulations différentes que reconnaissent tous ceux de la même espèce ; pour chaque instant du jour, pour chaque variation de l'atmosphère, ils ont des accents tout autres ; par un ciel brumeux, ils chantent autrement que sous un ciel serein. Nier cette joie, cette prière universelle, par laquelle tous ces êtres saluent les premiers rayons dorés d'un beau jour, c'est nier la lumière elle-même, c'est nier ses propres sentiments ! Si le chant des oiseaux était absolument instinctif, si l'éducation n'y entrait pour rien du tout, il devrait être toujours et partout identique : or cette identité n'existe qu'au jugement des personnes dénuées entièrement du sens musical. Non seulement les accents d'un petit oiseau sont modifiés complétement lorsqu'il a été élevé avec des oiseaux d'autres espèces, mais encore, avec un peu d'attention, nous pouvons nous assurer qu'à l'état de liberté même, et d'un individu à l'autre dans la même espèce, il existe des nuances fort distinctives, fort sensibles, quant au timbre de la voix, quant à la forme des phrases, quant à l'accentuation. Le pinson, le chardonneret, la linotte, d'une région, chantent autrement que ceux de la région voisine. Tous ces êtres en

général qui nous semblent si identiques dans une même famille, se reconnaissent d'ailleurs fort bien entre eux, ainsi que nous pouvons l'observer à tout instant.

Chez les oiseaux qui possèdent à un haut degré le besoin et le don de l'imitation des sons musicaux ou des sons articulés, chez le perroquet, par exemple, en toute première ligne, l'imitation n'est jamais *machinale :* il se fait d'abord un travail de réflexion, quelquefois assez long, avant que l'oiseau essaie d'imiter; puis commence l'étude de la phrase à répéter, étude qui se poursuit jusqu'à ce que l'imitation soit exacte, et sans qu'on ait besoin de rien rappeler à l'élève; et enfin, fort souvent, l'élève modifie et perfectionne ce qu'on lui a appris; il fait mieux que le maître. M'étant amusé à siffler à un perroquet les notes de l'accord parfait, je l'entendis au bout de quelques jours répéter les sons avec une pureté de timbre à laquelle j'aurais vainement tenté d'arriver, ajouter une octave complète, en partie dans le haut, en partie dans le bas, transposer d'un ton dans l'autre, changer l'ordre des notes, les combiner entre elles, et toujours juste. Les témoins les plus indifférents de ce fait en tirèrent les mêmes conclusions que moi : c'est qu'un talent original et une certaine réflexion se combinaient chez ce perroquet avec l'instinct d'imitation. Il serait absurde de dire que le perroquet comprend comme nous la phrase articulée qu'on lui apprend; mais il serait tout aussi faux de nier qu'il en comprend le caractère général : le ton de la menace, de la caresse, de la moquerie. J'ai entendu fréquemment le perroquet dont je parle ici employer fort à propos en ce sens les phrases retenues par lui, en les adressant à un compagnon jeune et fort ignorant qu'on lui avait donné.

En général, certains animaux, ou pour mieux dire certains individus d'une même espèce, comprennent beaucoup mieux qu'on ne le pense communément le sens d'un très grand nombre de substantifs. Il me souvient d'avoir vu chez un mercier un

caniche qui savait trouver dans la boutique de son maître une multitude d'objets, d'après leur dénomination ou d'après l'indication des numéros des tiroirs. La mémoire et le souvenir de bon nombre de corrections antérieures entraient sans doute pour beaucoup dans ce talent (absolument comme chez nous d'ailleurs) : mais cela explique-t-il tout? Assurément non. J'ai connu un barbet, peu ami de la propreté, et moins encore de l'eau, qui se hâtait de fuir et de se cacher, lorsqu'au milieu de la conversation la plus animée d'un salon quelqu'un prononçait cette seule phrase si désagréable : « Barbet sera lavé aujourd'hui. » Il fallait que l'animal fût doué d'une aptitude remarquable à distinguer nos sons articulés, et qu'il fût de plus observateur hors ligne, pour avoir su remarquer que cette phrase fatale était toujours le précurseur d'une immersion pénible.

Les migrations de certaines espèces d'oiseaux, très nombreuses, ont été attribuées par la plupart des naturalistes à l'instinct seul. C'est par instinct, dit-on, que l'hirondelle, la cigogne etc. trouvent leur route vers les pays où elles se rendent. Il y a ici cependant deux choses bien différentes à distinguer : la cause qui porte ces oiseaux à quitter une contrée à telle époque de l'année ; le motif qui fait qu'ils prennent telle route et non telle autre. La cause n'est point un instinct, mais un besoin, aussi bien que la faim, la soif....; un oiseau que l'on enferme à l'époque de l'émigration s'agite, voltige en tous sens, cherche à s'échapper. Quant à ce qui guide le voyageur sur sa route, c'est plus que probablement quelque phénomène météorologique propre à certaines régions de notre planète, qui échappe à l'action de nos sens, et qui est au contraire perçu par ceux de l'oiseau. Mais rien ne prouve que ce soit l'instinct exclusivement qui porte l'oiseau à suivre cette piste aérienne. Si l'expérience n'entrait pour rien dans l'acte, si les jeunes de l'année n'avaient pas besoin d'être guidés par leurs parents, pourquoi les oi-

seaux migrateurs, en général du moins, se rassembleraient-ils avant le départ ; pourquoi débattraient-ils entre eux le moment opportun ; pourquoi ceux qui s'attardent trop ne trouveraient-ils pas seuls leur route, et seraient-ils forcés d'hiverner chez nous, comme il en arrive à quelques rares hirondelles ?

On dit, toujours en parlant au collectif, que l'animal, n'agissant que par instinct, que par besoin, n'est pas *libre* de ses actes. Voyons ce qu'il en est ; voyons si cette prétendue absence de liberté est réelle, ou s'il n'y a pas chez nous défaut de raisonnement. Un seul exemple suffit pour trancher la question. L'oiseau, dit-on, niche au printemps par suite d'un besoin : un petit oiseau, un mâle même, renfermé dans une cage, accumule des brins de mousse, de coton etc.; voilà qui semble bien concluant. Que l'on donne cependant à une paire d'oiseaux un nid renfermant déjà les matériaux nécessaires, on verra ces animaux se contenter de les arranger; ils n'éprouvent donc pas le besoin de les accumuler, ils sont libres de le faire, et, de plus, ils en raisonnent la nécessité. Qu'on leur donne un nid tout fait, la femelle s'y installera aussitôt : l'oiseau en cage est donc parfaitement libre de construire ou non. Beaucoup d'oiseaux en pleine liberté se comportent de même : la cigogne sait construire son nid, mais elle se contente du même pendant de longues années, en n'y faisant que les réparations nécessaires. Nos inductions si absolues sont donc erronées. Ce qui est vrai, c'est que l'oiseau éprouve le besoin de se reproduire et d'avoir un nid pour y soigner sa progéniture ; ce qui est vrai, c'est que la nature lui a admirablement enseigné l'art de le bâtir ; mais ce qui est évident aussi, c'est que l'acte lui-même n'est pas le fait d'un instinct aveugle, et est au contraire parfaitement libre.

En résumé, nous voyons que les actes les plus instinctifs, ceux qui sont le plus évidemment exécutés d'après un plan antérieur renfermé dans l'essence même de l'être, n'excluent

nullement la pensée proprement dite, c'est-à-dire la conscience, la pleine connaissance des actes et la pleine liberté de les exécuter ou non à un moment donné.

Chez l'homme, les actes instinctifs ne sont pas absolument nuls, comme on le dit parfois, mais ils sont très rares, et ne se rapportent qu'à notre extrême enfance. Mais leur examen, par un retour sur nous-mêmes, n'en est pas moins très significatif. Dans ces rares moments où nous parvenons à concentrer notre mémoire sur nos premières sensations, beaucoup d'entre nous sans doute se rappellent cette époque de la vie où tous nos actes étaient dictés par une puissance inconnue; où nous étions mus pour ainsi dire fatalement, et où cependant déjà nous avions conscience de tout; où nous percevions vivement; où, chose singulière, notre volonté était bien libre, tout en ne commandant que ces actes enseignés par la nature seule : n'étions-nous pas alors déjà des êtres pensants et intelligents? Aurions-nous donc raison de dire que l'animal n'est pas un être intelligent et pensant, alors même qu'il serait destiné à rester stationnaire dans cet état où nous passons primitivement, alors même qu'il ne ferait qu'exécuter avec *connaissance* des actes *enseignés* par la nature seule? C'est, si l'on y regarde bien, cette connaissance de nos actes, ce sentiment de nous-mêmes, qui constituent le plus évidemment notre *animisme*. Pourquoi l'homme, au milieu des plus grands maux, dans les plus affreux supplices même, redoute-t-il encore l'idée du néant? Ce n'est certes pas parce qu'il regrette quelques plaisirs, quelques jouissances, ni parce qu'il craint de perdre la faculté d'abstraire, de raisonner. Mais il redoute de voir s'éteindre ce je ne sais quoi d'indéfinissable, qui est la conscience de lui-même, qui fait qu'il se sent, qui constitue, en un mot, pour nous tous la vie, le sentiment, la pensée. L'animal (j'emploie à dessein ici le singulier collectif), l'animal vit et sent qu'il vit. Il a comme nous peur du trépas. Par ce seul fait, nous ne pouvons plus raisonnable-

ment dire qu'il ne pense pas : quand bien même tous ses actes seraient instinctifs.

L'une des objections, prétendue la plus puissante, qu'on ait faite contre l'intelligence des animaux, est celle-ci : l'animal exécute des actes non étudiés, que l'homme n'arrive pas même à imiter après une étude prolongée; s'il les exécutait avec réflexion, son intelligence serait bien supérieure à celle de l'homme : donc elle est nulle. Cet argument est fort baroque en lui-même. Nous ne devons, en effet, nullement nous étonner de voir les œuvres de l'instinct proprement dit surpasser parfois, en un sens, celles de la pensée pure : celles-ci étant le prix de l'observation, de l'expérience de la combinaison réfléchie, ne peuvent qu'être imparfaites dans leur origine; celles-là étant tracées à l'avance dans l'essence même de l'être, possèdent d'un coup toute leur perfection si admirable. Cette perfection même caractérise seulement un être qui n'est pas appelé à un progrès ultérieur élevé; mais elle n'exclut à aucun titre la conscience des actes, qui est au fond le signe le plus élémentaire et le plus essentiel de l'âme. Ce qui est visible, c'est que l'instinct détermine, sous forme négative, le titre, le rang de l'être vivant dans la série. Plus les actes instinctifs sont nombreux, moins l'être est perfectible, c'est-à-dire moins il est capable d'un développement successif par l'expérience des faits acquis; et par conséquent, plus il est inférieur en rang. Chez l'homme, qui est appelé au progrès indéfini, l'instinct est inutile, ou, pour bien dire, il enraierait le progrès. Aussi, chez nous, les actes instinctifs n'apparaissent-ils que pendant une très petite période de notre enfance.

Je dis que la hauteur de l'être vivant en titre et en fonctions est en quelque sorte en raison inverse de l'étendue de l'instinct. Cette étendue varie étrangement d'une espèce animale à l'autre; bien plus, elle varie étrangement entre les divers individus d'une même espèce. Chez quelques espèces, les manifestations de l'instinct proprement dit deviennent très

rares, sinon nulles. Chez l'éléphant, chez le chien, chez certains oiseaux etc., l'expérience et l'observation individuelles, l'éducation donnée, soit par l'homme, soit par les êtres de la même espèce à l'état de nature, modifient et perfectionnent les actes à ce point, qu'il n'est plus que très difficile de discerner les traces d'un instinct réel. De ces êtres, nous n'avons plus le droit de dire autre chose, sinon que ce sont des *intelligences inférieures*. Mais est-ce là désormais un caractère qui autorise à conclure autre chose aussi qu'une différence spécifique; qui autorise à conclure une différence de nature?

Lorsque nous découvrons une série d'actes qu'il nous est impossible d'attribuer au seul instinct, nous nous prenons de suite pour types, et nous disons : si effectivement l'animal sentait, raisonnait, il deviendrait semblable à nous. — Mais nous, qui formons tous une même espèce, sommes-nous donc aussi identiques entre nous que nous le supposons? Pourquoi l'un raisonne-t-il fort juste sur un sujet, et entièrement faux sur un autre? Pourquoi, malgré tous ses efforts, un tel ne voit-il, ne retient-il que de vains signes dans ces symboles où un autre a su renfermer l'harmonie des sphères? Nous ne voulons point essayer de nier que chacun ne puisse arriver finalement à s'inculquer en tête les hautes mathématiques, par exemple : nous savons ce que peut la mémoire, à défaut d'autre chose; nous savons de quels efforts rendent capable le désir d'une position, l'ambition d'un titre, d'une carrière. Mais si nous partons des résultats subséquents, si nous jugeons de l'arbre par ses fruits, nous dirons de ceux qui ont appris la science par des motifs accessoires, et non par vocation, qu'il vaudrait, hélas! mille fois mieux qu'ils n'eussent pas fait tant d'efforts au-dessus de leurs forces! — Chercherions-nous sans cesse à définir le beau, si nous le sentions tous? L'un ne voit-il pas une simple combinaison de sons dans cette langue où un autre exhale une sublime mélodie? Dira-t-on encore ici que les efforts et le travail peuvent rendre chacun

poëte et artiste? Il n'y a eu jusqu'ici qu'un Shakespeare, qu'un Beethoven..., et cependant plus d'un poëte dramatique, plus d'un compositeur, ont légitimement pu se croire appelés aussi à ces hauteurs, et y ont visé de toutes leurs forces. Sans parler des nullités qui ont cru les avoir atteintes!

Ce n'est point, dit-on, l'élément animique qui est plus ou moins élevé en titre : ce sont les aptitudes qui varient. Cela est possible à la rigueur. Mais ne sont-ce point aussi alors les aptitudes qui varient et qui font défaut chez les êtres inférieurs? Privons par hypothèse un homme de toutes ses aptitudes, et il n'y aura plus personne au monde qui puisse soutenir que cet être ainsi spolié ne soit inférieur à l'humble polype.

Lorsque dans l'espèce humaine, dont l'ensemble des fonctions est identique, nous voyons une même faculté se montrer d'une manière aussi variée, comment aurions-nous, à cause de quelques diversités de plus, à cause d'un nombre si grand qu'on voudra d'aptitudes de moins, comment aurions-nous le droit de refuser cette faculté à des êtres appelés à des fonctions plus modestes, plus uniformes?

Chez les animaux en lesquels les actes instinctifs disparaissent pour faire place aux actes raisonnés, nous trouvons d'ailleurs nos passions, nos défauts, parfois au diminutif, mais parfois aussi exagérés et parodiés. Chez certains chiens, par exemple, pour peu que nous sachions les observer, nous trouvons aisément la jalousie, la vanité, la lâcheté accompagnée de fanfaronnade..... mais nous trouvons aussi des qualités que nous devrions tous avoir, et qui manquent à beaucoup d'entre nous.

Il est une faculté sublime qui appartient à tout ce qui vit, qui, à elle seule, suffit pour différencier ce qui vit de ce qui ne vit point : je l'ai caractérisée ailleurs déjà, et presque au début de ce livre. Celle-là aussi, on a essayé de la nier, même chez les animaux supérieurs. Ici, disons-le bien haut, la spo-

liation dépasse les limites de l'absurde, et atteint celles de l'odieux.

Non contents de refuser aux animaux la réflexion, le raisonnement, tout rayon d'intelligence, beaucoup de raisonneurs, de mystiques, de dogmatiques, de gens qui se croient pieux, les ont dépouillés du sentiment affectif lui-même : selon eux, l'affection, l'amour, ne seraient, chez ces êtres, que de vains simulacres de sentiment, reposant sur des besoins physiques, et n'ayant absolument rien de commun avec les sentiments réels de l'homme. Comme s'il existait deux manières d'aimer; comme si l'affection n'était pas le symbole sacré de la vie même! Étranges abus de mots! Confusion d'idées plus étrange encore, où nous mène l'esprit de système, et que pourtant notre simple bon sens débrouillerait si facilement! L'origine d'un sentiment quelconque et ses manifestations ne doivent-elles pas dépendre directement des fonctions physiques et intellectuelles des êtres? Chez un être perfectible, capable de raisonner et d'abstraire les causes, chez l'homme en un mot, l'affection sera raisonnée dans son origine; elle reposera sur une corrélation harmonieuse de qualités morales; elle s'allumera par suite de relations purement intellectuelles, et presque indépendantes de tous rapports physiques ; elle sera infinie dans ses formes, et variera sous ce point de vue d'un homme à l'autre : elle s'appellera AMITIÉ! Chez l'être dont la perfectibilité, l'intelligence, la raison, sont essentiellement limitées, dont la puissance d'abstraction est nulle, chez l'animal, l'affection prendra des formes beaucoup plus bornées; elle reposera sur des causes plus physiques et plus restreintes; elle dépendra de relations directes, et ne s'allumera point à distance, par suite de réflexion : nous ne pouvons évidemment l'appeler *amitié*. Mais découle-t-il de là que le sentiment même soit autre, ou plutôt qu'il n'existe plus? Ce serait là une bien étrange conclusion. Une fois l'affection établie, quelle qu'ait été son origine,

ses manifestations sont les mêmes chez tous les êtres capables de traduire au dehors leurs mouvements internes; elles se résument en ce seul mot si sublime : *aimer !* L'homme qui expose sa vie pour son semblable, la mère qui se jette dans les flammes pour sauver son enfant, ne sont pas mus autrement que le chien qui défend son maître, que la tigresse qui venge sa progéniture. Malheur à celui qui raisonne au moment de se dévouer pour son ami : son raisonnement est une négation flagrante du sentiment même chez lui! On a dit que c'est par pur instinct que l'animal défend ses petits : mais un instinct s'étend-il au delà du besoin à satisfaire? Que le plus faible oiseau cherche à sauver par instinct sa couvée des serres de l'oiseau de proie, cela se conçoit à la rigueur; mais une fois la couvée détruite, pourquoi cet être si faible va-t-il encore braver son agresseur, l'attaquer avec l'expression de la haine la plus profonde? On a expliqué les actes en apparence les plus affectueux du chien en invoquant, d'une part, la crainte du châtiment, et d'autre part le désir de satisfaire un besoin, un appétit physique : une pareille interprétation pèche encore plus, s'il est possible, par son manque de justesse que par sa grossièreté. Si le chien n'a d'autre mobile que le besoin physique ou la crainte du châtiment, pourquoi n'est-ce pas toujours la plus forte de ces impulsions qui l'emporte; pourquoi ce fidèle compagnon de nos peines se laisse-t-il plutôt périr de faim que d'abandonner son maître; pourquoi subit-il les plus mauvais traitements plutôt que d'abandonner à un étranger le dépôt qui lui a été confié? Braver la faim ou un autre mal violent pour en éviter un plus faible, c'est résoudre d'une singulière façon un problème d'équilibre.

On admet généralement que l'affection de deux individus de sexes différents dérive purement chez l'animal du désir de satisfaire une impulsion physique, inspirée par la nature pour la conservation de l'espèce. Cette manière de voir est fort juste en ce qui concerne le point de départ, la source de ce

genre d'affection; elle s'applique même alors tout aussi bien à l'homme qu'à l'animal. Mais est-elle vraie dans ses conséquences? De ce que l'amour s'allume par suite d'un besoin physique, s'ensuit-il que tous les actes déterminés par lui soient l'expression de ce désir seulement? Autant vaudrait dire que nos plus nobles aspirations sont des besoins matériels, parce qu'elles prennent naissance par l'intermédiaire de nos sens, et qu'elles y recourent sans cesse pour se manifester. Telles sont pourtant les tristes conséquences où sont conduits ceux qui ne veulent juger la nature que sous une face et la règle ou le compas en main; qui n'apprécient les relations des êtres qu'au point de vue exclusif et étroit d'un finalisme rapportant tout à l'homme.

Observons par nous-mêmes; observons avec bon sens et avec les yeux du cœur, si je puis ainsi m'exprimer, et non avec des idées préconçues : étudions les mœurs de certains animaux, à l'époque où se manifeste en eux l'instinct de la reproduction; étudions les mœurs de certains oiseaux, par exemple. — Au moment de se réunir par paires, les individus des deux sexes se choisissent; il y a entre eux une élection sympathique, à laquelle ne président certes ni le hasard ni l'instinct, et qui, mieux que toute autre considération, nous démontre que des différences spécifiques existent parmi ces êtres qui nous semblent si identiques entre eux. Une fois le choix fait, il règne entre les deux êtres une solidarité, une fidélité admirables; le désir physique, qui était le point de départ de ces unions, est accompagné de préludes si purs, si variés, sa satisfaction est suivie d'actes si désintéressés, si indépendants de toute impulsion matérielle, qu'il semble n'être plus qu'un accessoire. Le mâle, au lieu de courir à d'autres plaisirs, cherche à soulager, à distraire sa compagne dans tous ses travaux; il la remplace par moment, lorsqu'elle couve ses œufs : cet acte n'est chez lui nullement instinctif comme chez la femelle, qui, à cette époque, éprouve

une véritable fièvre d'incubation, portant toute la chaleur vitale vers les parties du corps qui couvrent les œufs. Lorsque la petite couvée s'est envolée de son nid, les parents la reconnaissent et la suivent partout avec joie et avec angoisse ; ils lui portent des aliments et la défendent au péril de leur propre vie, jusqu'à ce que chacun de ces nouveaux êtres puisse se suffire à lui-même. Ce que nous observons chez la plupart des oiseaux, même privés de leur liberté, nous le retrouvons à un aussi haut degré chez bien d'autres animaux. Partout l'instinct de la reproduction se manifeste par des actes en partie inspirés par la nature, mais s'accomplissant avec pleine conscience, et supposant évidemment des sentiments analogues aux nôtres. Et de ce spectacle émouvant et varié que nous offre la saison des amours chez l'animal sauvage, plus d'une utile leçon découle pour nous en dépit de notre vanité. Lorsque, par mépris, nous comparons à l'animal, à la brute, ceux d'entre nous qui étouffent en eux-mêmes la voix des plus nobles sentiments pour ne se livrer plus qu'aux plaisirs des sens, cette comparaison, fausse en tous points, insulte la nature dans ses œuvres les plus saintes. Si, sous bien des rapports et avec raison, l'homme se croit supérieur aux autres êtres vivants, ici, il faut l'avouer, le parallèle n'est pas toujours flatteur pour ce que nous nommons si dédaigneusement la brute.

La faculté d'aimer, quel que soit son mode de manifestation, est, je le répète, le signe sacré de la vie : partout où nous la trouvons, et ne fût-ce qu'en germe, nous pouvons affirmer la présence d'une unité animique. Et le titre de cette unité est d'autant plus élevé que cette faculté a plus d'expansion. L'homme qui ne saurait aimer que lui-même serait la plus misérable et la plus infime des créatures, s'il n'était la plus à plaindre !

Dans tout l'ensemble de ce travail, toutes les fois que nous avons eu à parler de l'homme, soit en lui-même, soit comparativement, nous avons eu soin de le prendre au plus haut

degré de son développement moral et intellectuel. C'est ainsi que, pour rester juste, il convenait de procéder à l'égard d'êtres parmi lesquels quelques-uns tout au moins semblent capables d'un progrès illimité, et pour lesquels alors le progrès est un besoin invincible. Nous serions arrivés à des résultats très différents si, au lieu de nous arrêter seulement aux individus privilégiés d'une race privilégiée, nous avions étudié les degrés moyens et surtout les degrés inférieurs de l'échelle humaine. — Même sans descendre jusqu'au Papou, jusqu'à l'Australien, et en nous bornant aux échelons inférieurs de notre race blanche dans les sociétés dites civilisées, nous nous heurterions alors à chaque pas à des phénomènes qui, chez les individus isolés, sont évidemment équivalents à ceux que nous présente l'espèce entière de certains animaux. Nous avons dit que, chez l'homme, les actes instinctifs disparaissent rapidement pour faire place aux actes étudiés et raisonnés : cette assertion n'est juste qu'en tant qu'on ne s'occupe que de ceux d'entre nous qui méritent le nom d'hommes, de ceux chez qui une éducation dirigée avec bon sens et lumière a détruit les instincts qui existaient en réalité comme chez l'animal ; elle devient certainement fausse si nous observons les sujets tels qu'ils se développent en général. Est-il possible, par exemple, de rapporter à autre chose qu'à un besoin tout instinctif l'âpre patience avec laquelle tel d'entre nous, pendant le cours entier de sa vie, accumule, centime par centime, des sommes de millions, dont jamais il ne fait usage, ni pour le bien d'autrui, ni même pour ses propres satisfactions toutes physiques ? Évidemment le besoin qu'éprouve l'avare d'accumuler et de couver des yeux un bien inutile trésor, est le fait d'un instinct analogue à celui de la fourmi, de l'abeille, du hamster etc. : mais instinct égoïste, et en vérité bien inférieur à celui de ces prétendues brutes, qui, du moins, travaillent pour d'autres ! — L'une des plus sublimes facultés de l'âme humaine c'est celle qu'elle a de s'élever

rons-nous à notre tour, sait abstraire la cause de son effet, et la concevoir en elle-même, indépendamment de toute idée de forme. On nous saura gré ici, je l'espère, de partir de quelques hommes pour les enrichir tous. Si nous jugions d'après les efforts qu'il nous a fallu faire dans une moitié de ce travail pour montrer que la FORCE est autre chose que le mouvement, que l'ÉLÉMENT DYNAMIQUE est nécessairement quelque chose de distinct de la MATIÈRE, nous serions peut-être autorisés à dire, et sans épigramme, que la sublime faculté d'abstraire est moins générale qu'on ne le pense!

L'animal sait aimer comme nous; l'homme seul sait aimer et abstraire l'amitié : pour lui seul, celle-ci est en dehors du temps et de l'espace. Ici encore on nous saura gré de généraliser. Dans la réalité moyenne nous serions, hélas! peu en droit de dire : *ab uno disce omnes!*

L'homme semble s'être jugé lui-même d'après les échelons moyens en s'intitulant le roi de la création. Ce titre, en vérité, est peu flatteur, et nous pensons qu'il en mérite un autre plus élevé. Bien que jusqu'ici, en moyenne, l'homme se soit en effet comporté envers ses inférieurs, et même envers ses pareils, comme un maître barbare et inintelligent, bien qu'il n'ait guère fait que tuer et torturer sans motif, bien qu'il semble prendre à tâche de se rendre finalement cette planète inhabitable à lui-même, nous pensons qu'il est appelé à mieux que cela : à protéger, à développer, à relever, dans la mesure du possible, le reste du monde vivant qui l'entoure.

Si nous nous résumons, nous dirons maintenant : entre l'homme et l'animal, même le plus élevé, il existe une différence : différence aussi considérable qu'on voudra d'ailleurs, mais non infinie. Il n'y a dans l'univers d'abîmes que ceux qu'y créent notre sottise et notre vanité. Entre l'homme et l'animal il existe en tous points un rapport fini; il existe, en un mot, une analogie de nature, et en même temps une différence spécifique.

L'animal a une âme *analogue* à la nôtre, mais non *identique*, mais spécifiquement distincte, et appelée à des fonctions d'un ordre inférieur. L'analogie des propriétés est trop grande pour qu'on puisse donner un autre nom générique; la différence est trop grande pour qu'on puisse confondre.

Et, qu'on le remarque, c'est précisément cette analogie qui établit notre supériorité : là où il n'y a point de rapport, il ne peut y avoir ni supériorité ni infériorité. Si l'âme humaine n'était pas faite à l'image de Dieu, il n'existerait plus de rapport entre l'homme et le Créateur : l'homme ne serait plus qu'une *chose*, et non un degré. De même si, entre l'homme et l'animal il n'existait point d'analogie de nature, si tout rapport réel était ainsi rompu, l'homme ne serait plus supérieur aux autres êtres vivants. Il ne passera jamais par la tête d'un homme sensé de se dire supérieur à une machine : ce sont deux êtres qui ne peuvent se mettre en parallèle.

Si nous comparons ensuite les divers animaux entre eux, nous arrivons à constater aussi d'une espèce à l'autre des différences considérables. Ces différences, nous l'accorderons très volontiers, sont moindres que celles qui existent entre l'homme et l'animal le plus élevé en titre; mais les unes et les autres sont comparables : il existe entre elles un rapport fini. Si nous établissons en histoire naturelle un *règne humain*, il faudra établir aussi un *règne éléphant*, un *règne abeille*, un *règne hirondelle*...., c'est-à-dire autant de règnes qu'il y a d'espèces. De même donc que nous affirmons qu'entre l'UNITÉ ANIMIQUE de l'homme et l'UNITÉ ANIMIQUE de tel être vivant il y a une analogie de nature, mais une différence spécifique, de même aussi nous dirons qu'il existe à la fois une analogie complète de nature et des différences spécifiques entre les ÉLÉMENTS ANIMIQUES qui, en réalité, donnent à chaque animal son rang, son titre, ses fonctions propres.

Nous n'avons point à faire ressortir les différences spécifiques : elles sautent aux yeux. Les classifications de l'histoire naturelle, qui, en apparence, ne partent que des formes externes ou internes des animaux, des caractères anatomiques et physiologiques, portent bien réellement sur la nature spécifique de chaque ÉLÉMENT ANIMIQUE lui-même, puisque c'est la puissance plastique de cet élément qui module son organisme.

Résumons au contraire encore une fois, et d'une manière bien accentuée, les analogies.

Les attributs essentiels de tout élément animique sont tout d'abord : la spontanéité, la liberté et la conscience des actes. Il n'y a en ce sens que le degré qui varie d'un animal à l'autre. Quelques penseurs, bien isolés, ont essayé, il est vrai, de nier ces attributs même chez l'homme. — Laissons-les dans leur isolement. Respectons toutes les originalités, même l'amour du paradoxe ; mais gardons-nous de réfuter. — Dans ce travail, nous avons autant que possible étendu tacitement le nombre des axiomes, et nous avons soigneusement évité de démontrer l'évidence. Chacun de mes lecteurs, dieu-merci, sait, par exemple, qu'il est parfaitement *libre* de me lire ou non : il me lira, si je l'intéresse et si je parais vrai ; il me laissera dans la poussière de ses rayons, si je l'ennuie et si je lui semble faux. Il n'y a ici aucune contrainte, aucune fatalité : si nous y regardons de près, il n'y en a pas plus dans les quatre-vingt-dix-neuf centièmes de nos actions bonnes ou mauvaises, exécutées après délibération.

Un autre attribut non moins essentiel, c'est l'*affectivité*. J'emploie ce terme à défaut d'autres plus convenables, pour désigner cette sublime puissance en vertu de laquelle deux êtres vivants se sentent attirés l'un vers l'autre, indépendamment de toute impulsion physique. L'homme en général, ne s'occupant guère que de lui ou de ceux de son espèce, n'a pas songé à créer un terme qui, au degré près, réponde chez

d'autres créatures à l'une de ses plus nobles facultés : il a jugé plus simple de leur refuser ce qu'il ne laisse que trop souvent s'atrophier dans son propre être !

Enfin, un attribut essentiel, peut-être le plus dominant de tous, c'est le caractère d'unité, qui non seulement nous autorise, mais encore qui nous force à considérer chaque être vivant comme doué d'un ÉLÉMENT ANIMIQUE particulier, ayant titre d'individu. Ce caractère tranche dans toutes les fonctions que remplissent les êtres vivants les plus divers. C'est sans doute chez l'homme qu'il affecte la forme la plus énergique, la plus exagérée en bien et en mal : c'est nécessairement d'après notre *moi* que nous connaissons et jugeons tous les autres *moi*. Quelques ergoteurs ont conclu de là que tout homme est égoïste, et que toute vertu est de l'égoïsme. Respectons ici encore l'amour du paradoxe; et disons seulement : heureuse serait l'humanité si chacun de ses membres n'était égoïste qu'en faisant le bien ! Mais le caractère d'unité indivise n'est nul chez aucun animal, pas même chez les animaux divisibles, qui ne sont en réalité que des collections unitaires d'individus, déjà distincts avant la division. Non seulement, comme nous l'avons fait remarquer à plusieurs reprises, tout organisme est une œuvre d'art répondant à un principe d'unité, mais toute œuvre exécutée en commun par une collection d'unités vivantes, répond elle-même à une pensée d'art. Un de nos penseurs modernes, à la fois profond naturaliste et vrai poëte, car il ne veut point le paraître, a admirablement saisi et rendu cette vérité.

« Je ne vois jamais l'une de ces gigantesques éponges (la « Coupe de Neptune) sans m'incliner devant la sagesse provi-« dentielle. Cette vraie production monumentale n'est érigée « que par des myriades de polypes : frêles animaux ratatinés « dans leurs trous, et n'en sortant qu'à demi pour plonger « leurs imperceptibles bras dans les flots.

« Mais ces polypes étant séparés les uns des autres, et même

« souvent placés à un mètre de distance, qui donc dirige et « conduit leurs mains invisibles, pour donner à leur cons- « truction une harmonieuse symétrie? Quand le pied étroit est « terminé, qui annonce à toute la population que désormais « on va devoir l'élargir? Qui l'avertit quand le moment de « creuser le vase est arrivé? Quand il faut amincir les bords « ou en orner l'extérieur d'élégantes côtes? Enfin, quelle aspi- « ration suprême indique à cette multitude d'ouvriers éloignés, « et tous enchaînés dans leurs cellules, qu'il faut cependant « mouler la coupe dans les proportions artistiques?

« Je conçois l'abeille fabriquant son alvéole; je conçois sa « prévoyance et l'ordonnance générale d'un travail dont tous « les artisans peuvent se voir, se communiquer et s'entendre; « mais je l'avoue, tout me semble incompréhensible dans « l'œuvre architectonique de la coupe de Neptune. Mon es- « prit s'abîme et se confond. Cette magnifique construction « est le plus beau défi que l'on puisse jeter à l'école du ma- « térialisme. Les sciences physico-chimiques expliquent-elles « comment les divers animaux se correspondent pour l'achè- « vement de leur habitation commune, car il faut absolument « que tous soient régis par une idée dominante? Nullement. « Tout est impuissance dans ces orgueilleuses théories dont « aujourd'hui l'audace fait seul la fortune..... » (*L'Univers*, par M. F. A. Pouchet.)

Que M. Pouchet me le pardonne, si tout à la fois je vais beaucoup moins loin et beaucoup plus loin que lui. Le moyen quelconque par lequel tous ces petits êtres communiquent entre eux, est certainement d'ordre physique, tout aussi bien que le fil d'Ariane encore inconnu qui guide à coup sûr l'hirondelle à des milliers de lieues de distance; et à ce titre, la coupe de Neptune n'est pas plus difficile à comprendre que la ruche de l'abeille. Serons-nous, par exemple, taxés d'audace, si nous nous hasardons à dire que ces polypes peut-être s'*entendent:* rappelons-nous que le léger choc d'une tête d'é-

pingle est entendu par notre oreille à l'autre extrémité d'une poutre de sapin de six mètres de longueur ! Le simple fait de la communication entre tous ces êtres n'implique point une intervention providentielle continue. Mais ce fait est ici bien secondaire. Il en est un autre qui domine tout. La coupe de Neptune est une œuvre d'art, comme le dit la belle description de M. Pouchet. Elle exprime une pensée une et harmonieuse dans la diversité des parties. Pour que son exécution et les moyens d'exécution, quoique entièrement physiques, soient possibles, il faut donc que le plan de l'œuvre entière soit écrit à l'avance et en virtualité dans l'essence même de chacun des architectes isolés. Tel est le fait vraiment dominant, et ce fait est d'ordre essentiellement psychique : il est à lui seul la réfutation la plus énergique de toute interprétation matérialiste. Et ce genre de fait distingue, des forces et de la matière, l'élément vital de l'humble polype, tout comme il en distingue l'âme humaine !

§ 2.

La plante est-elle un être animé? L'élément animique de la plante est-il d'une autre nature ou est-il seulement d'une autre espèce que l'élémeut qui vivifie l'animal, que l'élément qui vivifie l'homme?

Au commencement de ce chapitre, j'avais exprimé la crainte de me voir délaissé par quelques-uns de mes lecteurs, ou plutôt de me trouver en pleine scission avec eux, de n'avoir plus le droit de parler en leur nom. J'en ai la conviction, ces quelques déserteurs, s'ils ont réellement existé, m'ont rejoint depuis longtemps. Et j'ajoute, j'ai maintenant la certitude que la question posée si explicitement en tête de ce paragraphe n'effarouchera plus qui que ce soit.

Cette conviction, cette certitude n'a rien de commun avec la confiance que peut avoir un avocat en son talent pour plaider une mauvaise cause. Elle repose sur la méthode même que nous avons constamment employée; et cette méthode n'est point un fait personnel, mais bien au contraire l'expression d'une haute idée de justice toute moderne.

Pour comparer les êtres vivants entre eux, pour établir l'analogie qui existe par exemple entre l'homme et les animaux, la plupart des naturalistes du siècle dernier et leurs continuateurs, moins nombreux, de ce siècle, ont toujours appuyé sur les dégradations qu'on observe en étudiant les individus d'une même espèce, placés dans différentes conditions de plus en plus défavorables, et puis ils ont comparé les êtres les plus inférieurs d'une espèce aux êtres les plus élevés d'une autre. Ils ont, par exemple, mis en parallèle l'homme le plus inférieur, le Papou, l'Australien, avec certains animaux supérieurs, et ils ont ainsi, sans difficulté, établi une espèce d'égalité. Sans examiner ce qu'il y de faux et de juste à la fois dans cette méthode, nous rappellerons seulement que nous avons suivi une voie tout inverse. Nous n'avons parlé ni de Papous ni de gorilles, mais nous avons comparé l'homme dans toute la plénitude de son développement intellectuel avec les animaux les plus complets aussi. Nous avons pu ainsi, sans crainte de trop flatter ou de trop déprécier qui que ce soit, accentuer aussi fort que possible les analogies et les différences: il en est résulté que l'animal et l'homme, tout à la fois, ont grandi par ce rapprochement.

Continuons d'appliquer la même méthode, et voyons si elle ne nous conduira pas à des résultats aussi décisifs quant aux plantes. Notre besogne est même ici beaucoup plus facile qu'en ce qui concernait les animaux.

En effet, par cette raison même que les animaux, ou du moins un grand nombre d'entre eux, vivent parmi nous, soit parce que nous les avons utilisés et domestiqués, soit parce

que nous les tolérons, soit parce qu'ils s'imposent à nous, et souvent sous les formes les plus désagréables, chacun se croit apte à les juger; et comme en réalité il n'est pas plus facile de prononcer un jugement correct en matière de psychologie qu'en matière de haute métaphysique, il s'ensuit que les neuf dixièmes des jugements les plus répandus, sur la nature de l'animal, sont faux, mais d'autant plus difficiles à réfuter qu'ils paraissent plus à la portée de chacun. Les plantes, au contraire, quoique beaucoup plus répandues encore, sont, non *observées superficiellement,* mais à peine *regardées* par le public; tout au plus les considère-t-il à titre d'ornements ou de *choses utiles*: elles n'attirent, dieu-merci pour elles, ni son attention, ni ses jugements philosophiques! Ce ne sont donc pas de faux jugements que nous avons à redresser ici: ce sont simplement des faits inconnus, ou peu connus, que nous avons à produire, pour entraîner la conviction de chacun. Et en ce sens même, mon œuvre personnelle est presque inutile à l'égard de la plupart de mes lecteurs qui ne font point partie du public ici spécifié.

Des travaux remarquables publiés dans ces derniers temps par plusieurs naturalistes ont en effet montré la vie de la plante sous un jour presque méconnu jusqu'ici. Et ces travaux viennent d'être réunis en faisceau, et sous deux formes bien différentes, par deux écrivains de cœur et de bon sens, l'un naturaliste-poëte, l'autre poëte-naturaliste. Le charmant livre d'Arnold Borcowitz: *L'Ame de la Plante,* nous présente en quelque sorte notre besogne toute faite, au point de vue scientifique; celui d'Eugène Noé: *La Vie de la fleur,* exhale un parfum de vérité et de haute poésie aussi suave que celui des êtres qui semblent lui avoir donné le jour; je pourrais me borner à y renvoyer le lecteur, si je voulais m'éviter la peine d'une discussion précise, en harmonie avec les pages qui précèdent.

Unité harmonieuse, spontanéité, liberté dans les actes,

conscience de ces actes, affectivité, tels sont les attributs inhérents à tout ÉLÉMENT ANIMIQUE, et absolument absents là où cet élément manque. Si nous les trouvons, ne fût-ce qu'à l'état de germe, dans un être quelconque, nous sommes en droit de dire que cet être est animé.

Se trouvent-ils chez la plante?

Au point de vue des formes, des apparences externes, et au point de vue anatomique, la différence est grande entre les plantes et les animanx. Ceux dont l'imagination est si prompte à découvrir partout des abîmes, doivent en voir un bien profond entre les deux règnes.

Et cependant la plante naît d'un germe, croît, se nourrit, digère, respire, sécrète, excrète, veille, dort, se reproduit, est sujette à la maladie, meurt............. absolument comme l'animal, absolument comme l'homme. La forme des organes est différente, très différente; les fonctions ne sont pas seulement analogues, mais identiques, dans les résultats finaux. La seule différence physiologique frappante qui subsiste est celle-ci: la plante peut s'assimiler directement les éléments du monde inanimé, nécessaires à son alimentation; l'animal a besoin de produits déjà élaborés par d'autres êtres vivants: nourriture végétale ou animale. Cette différence très réelle est cependant moins radicale qu'il ne semble d'abord. Notre organisme, par exemple, s'assimile aussi directement un grand nombre de matériaux inorganiques: eau, oxygène, sels, bases, acides..... D'un autre côté, bien que la plante puisse se passer d'une nourriture déjà préparée par la vie, elle prospère, elle végète plus activement, quand elle en trouve une convenable.

L'anatomie n'a jusqu'ici rien découvert chez les plantes qui ait l'apparence d'un système nerveux; et cependant, chose inexplicable, si l'anatomie ne se trompe pas, certains poisons, dont l'énergie foudroyante ne s'exerce évidemment que sur le système nerveux de l'animal, tuent aussi la plante: strych-

nine, acide hydrocyanique....... Que dis-je! l'éther, le chloroforme, dont l'inhalation nous soustrait aux sensations et au monde de la douleur, rendent aussi *insensible* la sensitive..... et probablement toutes les plantes. L'anatomie a raison lorsqu'elle dit que la plante n'a point d'arbre nerveux *identique* à celui des animaux et de l'homme : elle se tromperait tout aussi évidemment, si elle disait que la plante n'en a point l'*équivalent*, à un titre inférieur. On aboutirait en effet à l'absurde si l'on soutenait que toutes les parties de la plante ne sont pas à chaque instant en corrélation nécessaire, comme les diverses parties du corps d'un animal. C'est ce que va nous montrer surabondamment l'étude psychique de la plante.

Le premier attribut de tout élément animique ne saurait un seul instant être contesté à la plante. Cet être organisé constitue une œuvre d'art dans toute la force du terme : une unité harmonieuse résultant de la concordance d'un ensemble de parties variées et des plus dissemblables en apparence. Le végétal, aussi bien que l'homme, se développe organiquement sous l'empire d'une puissance directrice, supérieure aux éléments du monde inanimé, qu'elle utilise, et agissant d'après un plan tracé à l'avance.

Chaque plante constitue de fait un individu, distinct non seulement de ceux des autres espèces, mais encore de ceux de sa propre espèce. Deux graines de même espèce, placées dans un même terrain et tenues dans les mêmes conditions, ne donnent jamais deux êtres absolument identiques. On a objecté à cette idée d'individualité du végétal ce fait : que beaucoup de plantes sont divisibles et peuvent se reproduire par boutures ; mais ce fait prouve seulement que la plante, ou du moins certaines plantes, constituent déjà à l'avance une collection d'êtres vivants, et il ne diminue en rien du tout le caractère d'unité de chacun de ces êtres distincts, ni le caractère d'unité de l'ensemble de la plante dans sa totalité. Chez les plantes qui ne constituent qu'un seul être, comme chez

celles qui en constituent plusieurs, la réalisation du plan d'ensemble suppose une connexion continue entre toutes les parties qui entrent dans la structure de l'édifice vivant. Chez les premières, l'organisation de l'édifice s'exécute à l'instar de celui de l'animal, de l'homme; chez les secondes, elle s'exécute (à peu près) comme celui de la *coupe de Neptune*. Mais l'unité subsiste dans les deux cas, et cet attribut psychique appartient à la plante comme à l'homme.

On a longtemps refusé à la plante toute trace de spontanéité, de liberté et de conscience des actes. Des observations nombreuses et précises réduisent aujourd'hui à néant cette conception toute matérialiste, et nous forcent, bon gré mal gré, à avouer qu'ici aussi il ne s'agit que de degrés, et non de différences radicales, d'abîmes ! !

Dans de certaines limites, la plante est locomobile: elle *cherche* sa nourriture, solide, liquide, aérienne. Elle *cherche* la lumière. On a expliqué, je cite un exemple entre mille, on a expliqué le mouvement de la fleur du soleil (*Helianthus annuus*) par le raccornissement de la tige sous l'action de la chaleur (! ! !).

On oublie ici le fait essentiel; c'est que, du moins chez les individus vigoureux, c'est la fleur qui présente toujours sa face à l'astre du jour, on oublie que la tige est ainsi de fait à l'ombre, et n'est nullement sollicitée à se raccornir et à se déraccornir à tous instants.

Dans de certaines limites, la plante *sait* ce qu'elle fait. La sensitive, soumise au cahot d'une voiture, commence par fermer ses feuilles, puis elle les rouvre peu à peu; le cahot cesse-t-il pour recommencer subitement, elle referme de nouveau ses feuilles, puis les rouvre peu à peu. Elle imite exactement des milliers d'insectes qui *font les morts* quand on les touche, et qui peu à peu se remettent à marcher quand ils croient le danger passé.

Quatre des attributs psychiques principaux se trouvent en

un mot, au degré près (et non à un abîme près), chez la plante comme chez l'homme. Le cinquième, qui est à dire vrai l'attribut cardinal, est-il présent aussi? La plante a-t-elle dans de certaines limites, et au degré près, l'affectivité?

Ainsi présentée, cette question provoquera le rire de tout le gros public, lettré et illettré. Elle ne fera sourire aucun homme sérieux et sensé, qui aura su regarder ce qui se passe dans le calice d'une fleur; ou pour parler plus vrai, le rire semblera à cet homme un blasphème. Pour le public, la fleur n'est qu'une *belle chose*; pour l'homme de science, l'ensemble de la floraison est un *acte*, aussi solennel dans le règne végétal que dans le règne animal; acte inspiré par un besoin physique pour la conservation des êtres, mais répondant chez tout être vivant à une aspiration psychique. Devant les faits surabondants groupés avec ordre et talent par Boscowitz, devant ceux qu'en plus petit nombre, mais avec un coloris de pudeur charmante, a esquissés E. Noé, il est absolument impossible de nier ici l'analogie physiologique et psychique des deux règnes. Quelques citations prises au hasard suffiraient pour prouver presque matériellement ce que je dis; mais je me fais autant scrupule de déflorer de beaux livres que d'effeuiller une belle fleur. Je me borne à conclure ce que chacun de mes lecteurs a peut-être conclu depuis longtemps déjà.

Aux yeux du vulgaire, la plante est à peine un être vivant. Que dis-je! l'artiste, dont le génie et la mission sont de faire vivre même ce qui est déjà mort, l'artiste la considère comme une chose: le peintre de fleurs est appelé peintre de la *nature morte!* Pendant long temps, certains botanistes ont vu dans le végétal un produit des forces ordinaires du monde inanimé. Tout cela cependant est faux; tout cela repose sur des préjugés, sur des fautes d'observation presque élémentaire. Et nous, hommes de science du dix-neuvième siècle, gent réputée si sèche et si prosaïque, nous dirons:

« Si l'homme est animé, la plante l'est aussi. »

2° Les espèces, ou du moins certaines espèces, peuvent se transformer graduellement les unes en les autres sous l'action de conditions externes convenables.

Ces assertions sont-elles justes ?

Examinons-les d'abord sommairement en elles-mêmes et au seul point de vue des faits ; puis, ce qui est bien différent, examinons-les dans les rapports qu'elles ont avec notre sujet, avec l'étude des propriétés de l'élément animique.

§ 1.

La vie organique peut-elle se manifester dans un milieu où ne se trouve aucun germe d'une vie antérieure ?

L'histoire de la doctrine des générations dites (fort improprement d'ailleurs) spontanées ressemble à celle de bien des théories : admise d'abord sans discussion, comme expression de la vérité, cette doctrine a fini par être rejetée entièrement de la science, pour être reprise plus tard sous une forme nouvelle et limitée.

Dans l'enfance des sciences naturelles, ou pour mieux dire, dans l'enfance de l'intelligence humaine, on a admis sans difficulté que l'air, l'eau, la terre, le feu même peuvent engendrer des êtres vivants, tantôt monstrueux, tantôt conformes aux lois ordinaires du monde vivant. A mesure que la science s'est développée par l'observation de plus en plus sévère des faits, à mesure qu'on a mieux débrouillé les propriétés réelles des grands agents de la nature, l'empire de cette prétendue puissance génératrice de ce qu'on appelait les quatre éléments s'est rétréci rapidement pour se réduire finalement à zéro. Il n'est, je pense, plus personne de sensé qui oserait soutenir aujourd'hui que la vie puisse, sans la présence d'un germe déjà vivifié, se manifester là où il ne se trouve aucune

matière organique, c'est-à-dire aucune de ces combinaisons de carbone, d'oxygène, d'hydrogène, d'azote, qui constituent en presque totalité le corps des êtres vivants.

Mais même dans ces confins déjà si étrangement rétrécis, la doctrine de la génération spontanée a encore perdu du terrain par suite de l'étude rigoureuse des phénomènes. Buffon, par exemple, admettait qu'une masse de chair en putréfaction, qu'un cadavre peut donner naissance à des insectes parfaits, capables de vivre ensuite et de se propager dans les conditions ordinaires. Il n'est, je pense, plus personne non plus qui oserait aujourd'hui prendre sur soi de défendre l'opinion de Buffon, sous la forme où il l'a présentée. Telle qu'elle est formulée à notre époque par les défenseurs les plus décidés de l'hétérogénie, la question se réduit à savoir si de certains organismes inférieurs peuvent, sans germes antérieurs, naître dans des dissolutions de certaines matières organiques (infusion des diverses sortes de plantes ou de matières animales). La réponse est des plus controversées; et depuis ces cinq dernières années, le problème n'a pas fait un pas en avant ou en arrière. A chaque expérience affirmative des défenseurs de la génération spontanée, les antagonistes objectent qu'on n'a pas su éliminer les germes préexistants qui flottent partout dans l'air. A chaque expérience négative des critiques, les défenseurs de la doctrine objectent qu'on s'est mis hors des conditions de réussite. Comme il y a égalité de talent et de bonne foi de part et d'autre, nous pouvons considérer le problème comme non résolu encore, et comme des plus difficiles à résoudre au point de vue d'une saine critique scientifique.

Ce problème, dans les conditions précises où il s'est posé aujourd'hui, a-t-il l'importance qu'on lui prête dans quelques écoles, au point de vue de l'histoire de la vie sur cette terre? Il est facile de reconnaître que non.

De l'aveu même des défenseurs sensés de la génération dite

spontanée, l'apparition de la vie ne peut avoir lieu que dans des liquides chargés de matières organiques, très complexes de composition, très altérables, tendant sans cesse à revenir par la fermentation à une composition plus simple, et jamais dans un milieu où il ne se trouve pas des matières organiques.

De tels liquides ont-ils pu se former dans le laboratoire de la nature avant l'apparition de la vie organique sur la terre? s beaux travaux de Berthelot nous ont appris que l'on peut, dans nos laboratoires mêmes, former de toutes pièces un certain nombre de ces combinaisons chimiques qu'autrefois on croyait d'origine exclusivement organique: pour ne faire aucune réticence, nous dirons volontiers qu'un jour on saura produire toutes ces combinaisons. Mais, M. Berthelot l'a montré aussi, de telles combinaisons ne peuvent s'obtenir que par voie ascendante, c'est-à-dire en s'élevant du simple au complexe. Pour qu'une combinaison donnée d'oxygène, d'hydrogène, de carbone.........., puisse se produire, il faut que les éléments qui y entrent aient passé d'abord par toutes les combinaisons de plus en plus simples qui les précèdent. Et il n'est pas possible d'obtenir directement des combinaisons de degrés supérieurs tendant à revenir ensuite par voie de fermentation ou toute autre vers les degrés inférieurs. Si, comme cela est d'ailleurs plus que probable, il s'est sur notre terre formé directement certaines combinaisons organiques, elles ont dû s'arrêter dans leur marche ascensionnelle, bien avant d'avoir atteint ce degré de mobilité extrême, où, dans nos laboratoires mêmes, nous avons toute la peine du monde à les maintenir et à les empêcher de se redécomposer. Il est donc en un mot à peu près inadmissible qu'il ait pu se produire, dans la nature, de ces combinaisons, et surtout de ces mélanges de combinaisons complexes, qui, de l'aveu même des défenseurs de la génération spontanée, sont indispensables à l'apparition des organismes les plus inférieurs.

Et qu'on le remarque bien expressément, on ferait ici un cercle des plus vicieux si l'on avançait qu'il existe des forces qui *dorment* et qui se *réveillent* par période, et qui ont pu ainsi engendrer les combinaisons chimiques fermentescibles : car ceci revient au fond, quoique sous une autre forme, à l'énoncé de la doctrine des générations intermittentes.

Au point de vue historique, nous sommes donc en droit d'affirmer : que si même la vie peut naître, sans germes antérieurs, dans de certains liquides, ce n'est en tous cas pas par cette voie qu'elle a apparu pour la première fois sur notre planète. Affirmer ce mode de génération primitif, c'est tout au moins substituer une possibilité douteuse aux faits les mieux établis aujourd'hui ; c'est prendre une hypothèse pour un fait historique démontré.

§ 2.

Modifications dont est susceptible l'organisme des êtres vivants ; causes principales de ces modifications. Les diverses espèces d'êtres vivants peuvent-elles se transformer les unes en les autres ?

Nous avons reconnu que c'est l'élément animique lui-même qui, d'après un plan tracé en virtualité dans son être, construit tout l'ensemble de son appareil organique, à l'aide des substances qu'il trouve dans le milieu ambiant. En ce sens, cet élément dépend visiblement du milieu qu'il traverse ; et pour que le plan primitif puisse être par lui réalisé dans toute son intégrité normale, il faut une réunion de conditions externes, dont l'étude forme une des questions les plus intéressantes, mais aussi les plus difficiles, de l'histoire naturelle.

L'une des premières conditions, c'est, comme nous l'avons

vant à *la ferme d'un dresseur anglais* ou au *jardin d'un maraîcher*. En effet, parmi les cas de modification d'espèces qu'il cite, les neuf dixièmes, pour ne pas dire la totalité, ont été obtenus par la domestication, c'est-à-dire par l'intervention artificielle, et presque violente de l'homme, dans le développement de l'animal et de la plante. De ce qu'on puisse, à l'aide d'une nourriture spéciale, d'un régime forcé et continu, de croisements habilement combinés et assortis, modifier dans de larges limites les caractères physiques de certains êtres vivants, il n'est à aucun titre permis de conclure que de pareilles modifications se sont réellement produites dans la nature. Conclure de la sorte, c'est encore une fois prendre une possibilité hypothétique pour un fait historique démontré. Quand la théorie de Darwin serait exacte dans toute l'étendue que lui ont adjugée certains systèmes, il n'en résulterait pas qu'elle répond à l'histoire des êtres vivants sur la terre.

II. Lorsque de nos laboratoires, où nous violentons les organismes vivants, où nous les faisons pour ainsi dire passer au laminoir et à la filière, et où cependant déjà rien ne démontre qu'une espèce réelle puisse être changée en une autre, nous passons sur le domaine paisible et régulier de la nature, la question change singulièrement d'aspect. Non seulement dans l'étude des débris, fossiles ou autres, des êtres vivants, rien ne légitime l'idée d'une transmutabilité des espèces, mais dans l'étude du règne actuellement vivant nous trouvons le témoignage continu de l'énergie de résistance des races elles-mêmes à toute transformation radicale. Nous trouverions aisément dans le domaine de l'observation bien des faits à l'appui de cette assertion. Si quelque chose est propre à la justifier, ce sont les efforts inouïs que sont obligés de faire, pour soutenir leur thèse, les naturalistes qui ont pris sur eux de proclamer l'*unité d'origine* de l'espèce humaine, et, par conséquent, la *transmutabilité* de nos races.

Arrêtons-nous un moment à cette grande question.

Les naturalistes dont nous parlons se divisent en deux classes. Les uns ne voient dans la variabilité ou l'invariabilité des races humaines qu'un problème important d'histoire naturelle; les autres, bien plus nombreux, partent de considérations fondées soit sur un sentiment d'humanité, soit sur l'interprétation de l'Ancien Testament; et, résolvant le problème *a priori*, ils ne voient plus dans la question d'histoire naturelle qu'une chose secondaire. Nous n'avons ici à discuter qu'avec ces derniers, en nous bornant d'abord à quelques réflexions générales sur les difficultés du problème en lui-même.

L'une de ces difficultés, la plus grande peut-être, c'est que l'homme de science se trouve vis-à-vis des phénomènes qu'il veut étudier, dans une position bien inférieure à celle du météorologiste vis-à-vis des phénomènes atmosphériques, à celle de l'astronome vis-à-vis des phénomènes célestes : non seulement il ne peut pas les provoquer, comme le fait le chimiste, le physicien, non seulement il est obligé de les attendre patiemment, comme le fait le météorologiste, l'astronome, mais il n'a pas même comme ceux-ci l'avantage de voir un même phénomène se répéter, et de pouvoir peu à peu le dégager des circonstances nombreuses qui en troublent l'étude. Nous n'avons en aucune façon la faculté d'isoler dans les divers climats de la terre des individus d'une même race, et de les y observer assez longtemps dans leur succession, pour pouvoir correctement juger de l'action du milieu ambiant. La transmutation des races humaines, si elle est possible, est en effet, et en tous cas, un phénomène à longue, très longue échéance: c'est de dixaines, de vingtaines de siècles d'expérimentation qu'il faudrait disposer pour se former une opinion quelconque pour ou contre. Les trois ou quatre siècles que des fractions de nos peuples d'Europe ont passés dans l'Inde orientale, dans les deux Amériques, depuis la conquête de ces contrées,

n'ont certes pas encore apporté de modification concluante dans les types. Nous ne possédons malheureusement que peu de données de ce genre, sur une plus grande étendue de siècles; mais elles sont d'autant plus précieuses. J'en citerai une, entre autres, qui conduit à des conclusions péremptoires. Les membres épars du peuple juif vivent sous les mêmes climats que nous, dans nos régions tempérées et septentrionales; ils vivent parmi nous, soumis au même régime alimentaire, aux mêmes mœurs : ils sont pourtant partout les mêmes, et conservent leur type distinct du nôtre, depuis au moins quinze siècles de contact.

Le secret de la conservation de ce type est très simple : une législation forte et originale, un caractère national, énergique en dépit de l'ubiquité de la race, ont empêché les croisements, les alliances, avec d'autres types. Le fait de cette permanence de type est caractéristique ; il nous prouve : ou que des types même assez peu différents ne sont pas identifiés par l'action prolongée des circonstances externes, ou tout au moins qu'une action prolongée pendant quinze siècles ne produit pas d'effet apparent. Et l'on est pleinement en droit de dire que si en effet la race nègre, par exemple, sort de la race blanche, c'est à des centaines de mille années qu'il faut recourir pour expliquer la transformation; car si l'on voulait ici, avec certains naturalistes, invoquer des *causes* de transformations *inconnues*, des *forces endormies* et *réveillées* périodiquement, on tomberait dans le cercle vicieux que nous avons déjà signalé à propos de la génération spontanée et de la prétendue transmutabilité des éléments chimiques; recourir à de pareilles forces, c'est en effet en appeler directement ou indirectement à l'intervention du Créateur lui-même, et alors c'est de créations nouvelles, et non de transformations, qu'il est question. Nous pouvons certainement dire qu'en ce sens les défenseurs de l'unité d'origine de l'espèce humaine donnent gain de cause à la théorie darwinienne, et pour rester

justes, nous devons ajouter qu'en réalité Darwin n'a guère été plus loin qu'eux en fait de transmutabilité : lorsqu'il demande timidement si le chien, le loup, le renard ne pourraient pas avoir une origine commune, il est certes aussi logique que ceux qui affirment d'une manière tranchée, que l'Esquimau, le Nègre et l'Européen sortent d'une même paire primitive.

Si, après ce qui précède, nous examinons la valeur de l'opinion des personnes qui appuient la doctrine de l'unité d'origine des races humaines sur les textes sacrés, nous sommes du coup frappés des énormes contradictions auxquelles conduit un pareil point de départ. Les historiens qui ont discuté les données chronologiques de l'Ancien Testament s'accordent à dire que l'arrivée de l'homme sur cette terre remonterait à environ sept mille ans (au plus). D'un autre côté, il est bien démontré que les races nègres, et d'autres aussi, existaient déjà telles quelles, il a quatre mille ans (au moins). C'est, par suite, de trois mille années (au plus) qu'on dispose pour opérer la transmutation de la race primitive en races des plus diverses. Or nous venons de voir qu'un pareil intervalle de temps n'est en quelque sorte qu'une seconde par rapport au temps réel qu'il faudrait pour opérer toutes ces permutations de races, supposées possibles. On est donc obligé de changer les sept mille ans en des centaines de mille, pour fixer l'époque de l'apparition de l'homme sur la terre. Je n'ai pas besoin de faire remarquer qu'un pareil *coup de pouce* donné à la chronologie biblique est en définitive, et sous tous les rapports, une dénégation tout aussi flagrante des textes, que l'est la doctrine de la pluralité des races humaines et de leur permanence.

En lisant d'ailleurs, sans parti pris à l'avance, les premières pages de la Genèse, on arrive à des conclusions très opposées à celles qu'il est reçu d'en tirer, et que l'on enseigne encore officiellement de nos jours.

Chap. IV, 15..... « Et l'Éternel mit une marque sur Caïn, « afin que quinconque le trouverait ne le tuât point.

16. « Alors Caïn sortit de devant la face de l'Éternel et habita « au pays de Nod, vers l'orient de l'Héden. »

Qui donc alors pouvait *trouver* et tuer Caïn, si la terre n'était déjà partiellement peuplée?

Chap. VI, 1. « Or il arriva que quand les hommes eurent « commencé à se multiplier sur la terre et qu'ils eurent en« gendré des filles,

2. « Les fils de Dieu voyant que les filles des hommes étaient « belles, en prirent pour leurs femmes.....

4. « En ce temps-là il y avait des géants sur la terre, et cela « après que les fils de Dieu se furent joints avec les filles des « hommes..... »

Pour quiconque n'a pas l'esprit prévenu et occupé par un système, il est impossible de lire les versets précédents sans conclure que le récit de la Genèse ne s'applique qu'à une race spéciale, et que l'unité d'origine de l'espèce humaine, bien loin d'y être affirmée, s'y trouve de fait formellement niée.

Les personnes qui s'attachent à la lettre diront sans doute que le déluge a détruit toutes les races autres que celles d'Adam. Mais une semblable assertion avoisine tellement l'enfantillage qu'il n'est plus guère possible d'y répondre que par le sarcasme. Est-il possible d'admettre sérieusement que Noé ait ouvert l'asile de son arche à des carnassiers tels que le lion, le tigre, l'ours gris des prairies, qui en un seul jour eussent dévoré tous les autres réfugiés? Et cependant ces animaux ont survécu au déluge; les races d'hommes déjà éparses sur la terre ont donc pu y survivre aussi. Au point de vue scientifique et sérieux où nous devons rester ici, nous savons aujourd'hui que le déluge de Noé n'est qu'un phénomène tout à fait local, et par conséquent une destruction partielle.

Quand tous les hommes seraient d'une même race, quand

tous seraient de notre race privilégiée, qui semble appelée à dominer et, hélas ! à détruire toutes les autres, il serait encore puéril de soutenir qu'ils dérivent d'une paire unique. Et, répétons-le, cette unité n'est pas plus affirmée dans l'Écriture sainte que ne l'est l'immobilité de la terre, par exemple. Disons-le en passant, mais disons-le bien haut, on ne peut être qu'indigné en se rappelant les atroces cruautés exercées à plusieurs reprises par les diverses Églises chrétiennes, au nom de textes qu'un enfant saurait interpréter dans leur vrai sens, si on l'en laissait libre !

Quant aux naturalistes qui, par un sentiment des plus honorables d'ailleurs, soutiennent l'unité d'origine de l'espèce humaine, pour défendre les droits si longtemps méconnus des races inférieures à la nôtre, nous leur dirons : la fraternité humaine, que l'on a tant de fois parodiée à force de parler en son nom, ressort de l'identité de nature du principe animique dévolu à toute l'espèce humaine, et non d'une parenté d'individus, réfutée par les faits et parfaitement inutile au fond. Si l'unité d'origine des diverses races actuelles est fort contestable, l'unité de l'espèce humaine ne l'est à aucun titre, et c'est sur cette unité-là que repose notre loi morale. C'est ce que nous montrerons bientôt sous la forme la plus accentuée. Tout livre de science naturelle implique des conséquences philosophiques : nous n'aurons point à renier la morale qui découle du nôtre.

§ 3.

Les éléments animiques considérés dans leur origine et dans leur succession.

En résumant les deux paragraphes précédents :

1° Quant aux générations appelées spontanées, nous dirons :

« Si elles sont possibles, elles sont du moins limitées à un « cercle de phénomènes très restreint. Et de leur possibilité « dans ce cercle, on ne serait nullement en droit pour le mo- « ment d'inférer quoi que ce soit quant à l'histoire de l'appa- « rition de la vie sur notre terre.

2° Quant aux transformations illimitées des espèces, nous dirons :

« Dans l'état actuel de la science, rien absolument ne nous « autorise à en affirmer la possibilité, même comme phéno- « mènes de laboratoire, c'est-à-dire comme phénomènes pro- « voqués violemment par l'action d'agents spéciaux employés « méthodiquement. Et si du laboratoire nous nous transpor- « tons dans le domaine de la nature, si nous faisons de l'his- « toire et non des expériences, rien ne nous autorise à croire « qu'une espèce proprement dite se soit jamais transformée « en une autre sous l'action des agents externes ; rien même « ne nous autorise à croire que les diverses races d'une même « espèce, les diverses races humaines aujourd'hui existantes « entre autres, aient jamais été modifiées autrement que par « des mélanges, des fusions entre les races primitivement dis- « tinctes. »

En un mot donc, la doctrine des créations continues d'organismes dans l'univers animé, si elle est vraie, est, en ce moment, moins en harmonie avec les faits démontrés que la doctrine des créations intermittentes.

Disons-le cependant, il s'agit ici d'un des problèmes les plus difficiles qui se puissent présenter à la science. D'un moment à l'autre, la découverte de nouveaux faits, l'emploi de méthodes d'investigation plus en harmonie avec l'ensemble des faits, peuvent venir changer du tout au tout la solution regardée comme la plus correcte. Un seul exemple bien positif de génération spontanée ou de transformation d'espèce suffirait pour mettre en suspicion la valeur de tous les arguments de la doctrine contraire. Si une synthèse relative à la

constitution des êtres vivants dépendait en quoi que ce fût de la réponse finale de la science à ce problème, son existence serait étrangement compromise, ou plutôt tenue sans cesse en suspens. Examinons donc la portée qu'a par rapport à notre synthèse naturelle la solution, en un sens ou en un autre, de la question en litige; ou, pour mieux dire, acceptons de suite dans sa plénitude la solution qui, en apparence, est la plus compromettante pour cette synthèse. Au grand étonnement de beaucoup d'esprits superficiels, nous pouvons donner à cet examen une forme et une rigueur presque mathématiques.

Pour l'ensemble du public lettré (les illettrés, hélas! encore bien nombreux, s'occupent peu de ces questions), la doctrine des générations spontanées et de la transmutabilité des espèces se lie intimement au matérialisme ou, pour mieux dire, à ce que nous avons appelé le *Pandynamisme*. Avancer qu'un être vivant peut s'organiser dans un milieu où la vie faisait défaut jusque-là; avancer que les diverses espèces d'organismes dérivent les unes des autres, c'est aux yeux de ce public, et nous sommes à regret obligés d'ajouter, c'est aux yeux de bien des hommes de science, soutenir que l'homme n'est qu'un produit de la matière et des forces du monde physique. C'est en effet là l'accusation qu'on n'a pas craint, dans ces derniers temps, de porter contre tous les défenseurs de cette doctrine indistinctement. Quelques-uns de ceux-ci ont cru devoir protester ouvertement contre cette accusation par des professions de foi orthodoxe auxquelles, disons le hardiment, ils n'étaient nullement tenus. M. Pouchet lui-même a pensé devoir se justifier en ce sens, et assurément il y était encore moins tenu que qui ce soit. Il ne nous en voudra pas cependant si nous disons que sa plus noble protestation est son beau livre tout entier que nous avons déjà cité plus haut. Cette œuvre témoigne d'un bout à l'autre du sentiment religieux le plus élevé, le plus pur et le plus indé-

pendant de tout dogme, de tout culte particuliers; mais ce sera peut-être là le pire des chefs d'accusation, aux yeux de certaines gens qui tiennent beaucoup plus aux formes qu'au fond!

Il ne va pas nous être difficile de montrer que l'opinion du public dont nous parlons, tout en ayant une origine très claire et très simple, est des plus fausses et des plus absurdes.

Maintes fois j'ai eu occasion de le faire remarquer déjà: les phénomènes qui se répètent fréquemment sous nos yeux nous semblent naturels; nous n'y faisons plus attention; nous appelons même volontiers ignorant ou naïf celui d'entre nous qui fait exception à cette règle d'indifférence. La chute d'un corps pesant, la flamme de nos foyers, l'éclair dans la nue... sont pour nous des choses naturelles. En y regardant de près cependant, nous reconnaîtrions promptement que ce qui nous paraît si naturel n'est pas plus facile à comprendre que ce que nous décorons du nom de *surnaturel*. Il a fallu à l'intelligence humaine des siècles de travail (et l'œuvre est bien loin d'être achevée), pour faire apparaître un peu de jour dans cette nuit profonde des phénomènes dits naturels. Bien des personnes qui croient à la nécessité des miracles et qui en invoquent encore journellement, deviendraient singulièrement réservées, si elles pouvaient voir combien peu elles comprennent toutes ces manifestations qu'elles dédaignent comme trop naturelles.

La naissance et la propagation des êtres vivants sont précisément et surtout à ranger dans cet ordre de phénomènes qui nous semblent clairs et naturels à force de se répéter. Bien que nous n'en comprenions pas le premier mot, bien qu'il s'agisse ici d'un miracle continu, nous trouvons très simple que la vie puisse sortir de la vie; et comme l'observation nous apprend que quatre-vingt-dix-neuf fois sur cent, il faut le concours de deux êtres vivants pour la production d'un troisième, nous trouvons encore ce fait général

très simple, et nous sommes portés à traiter d'absurdes ceux qui se demandent si c'est là une règle absolue. En cette ignorance, en cette vanité de nos jugements, il n'y aurait rien de très blâmable : après tout, chacun n'est pas tenu de creuser et de scruter le fond des choses, pour apprendre durement qu'il n'en sait guère plus que les simples ; on ne paie pas volontiers à si haut prix une leçon d'humilité ! Mais il y a cependant un terme à partir duquel nos jugements en cette matière deviennent réellement impies, bien qu'ils soient prononcés fort souvent par des personnes qui se croient très pieuses.

A force de voir les êtres vivants se continuer en d'autres, nous finissons par ne plus voir qu'en eux-mêmes la cause efficiente de cette continuation. Nous, êtres vivants quelconques, nous nous croyons fermement les auteurs de ceux qui nous succèdent en ce monde. Il semble, en vérité, que le Créateur n'ait eu à apparaître qu'une seule fois en scène, et qu'en nous disant : « Croissez et multipliez, » il nous ait abandonné une partie de son pouvoir, pour nous faire une besogne des plus faciles. Aux yeux de bien des personnes qui prétendent avoir de la raison, le tout est d'avoir une première paire de chaque espèce, pour expliquer le monde vivant. Matérialistes et spiritualistes s'entendent à partir de cette première donnée. Que ce soit là cependant une idée toute matérialiste, c'est ce qui est bien évident.

Nihil ex nihilo, nihil in nihilum ! Un élément animique, une âme ne peut pas plus créer une autre âme qu'elle ne peut créer de la matière, de la force ou même du mouvement. Et dire, d'un autre côté, que les êtres vivants, en se continuant en d'autres, se subdivisent pour abandonner à ceux-ci une fraction d'eux-mêmes, c'est faire de l'unité animique quelque chose de géométriquement divisible, c'est l'identifier à un corps : absurdité si criante qu'elle ne réclame aucune réfutation.

La fécondation d'un germe quelconque ne peut à aucun titre être considérée comme un acte de création dérivant de deux êtres préexistants. Elle ne constitue absolument qu'un acte d'appel fait à un ÉLÉMENT ANIMIQUE *spécial* par les ÉLÉMENTS de l'UNIVERS INANIMÉ, combinés d'une certaine façon, *spéciale* aussi. Et la seule question qui se pose ici, c'est de savoir si l'élément animique ainsi appelé existait déjà ou s'il dérive d'un acte immédiat du Créateur. Nous reviendrons bientôt sur cette grande question. Mais quelle que soit la réponse, il ne nous est évidemment pas permis d'affirmer *a priori* que pour qu'un élément animique puisse organiser les matériaux du monde physique, il lui faille absolument un germe préparé par un être vivant, et qu'il ne lui suffise pas d'un milieu où les éléments du monde physique sont déjà associés d'une certaine façon convenable. Si, comme le soutiennent M. Pouchet et d'autres savants consciencieux, la vie peut apparaître là où il n'y avait aucune vie antérieure apparente, cela prouverait seulement qu'il existe différents modes d'organisation première; mais ni les uns ni les autres de ces modes n'impliqueraient que quoi que ce soit naisse de soi-même. Le mot de *générations spontanées* est en tous cas des plus malheureusement choisi. La naissance d'un animalcule, au sein d'une infusion de foin, pure de tout germe, si elle est possible, n'est pas plus spontanée que ne l'est celle d'un être vivant quelconque par suite de la fécondation d'un germe. L'idée matérialiste consiste ici à croire qu'un organisme puisse vivre sans l'élément animique; cette idée s'applique à n'importe quel mode de génération; et si l'on y regarde bien, elle est peut-être plus logique quant à la génération par germe que quant à toute autre. Mais cette idée est absurde dans sa racine même; nous n'avons plus à nous y arrêter.

Répétons-le donc et bien haut, la naissance d'un être vivant au sein d'un liquide qui tend sans cesse à se décompo-

ser, si elle était jamais un fait prouvé, ne serait à aucun titre le triomphe du matérialisme ou du pandynamisme; pas plus que la naissance d'un être vivant par la fécondation d'un germe, elle ne prouverait que la vie est un simple phénomène dû aux forces du monde physique. Intéressante au plus haut degré comme question de fait en histoire naturelle, l'étude des générations faussement appelées *spontanées* n'a aucunement la portée qu'on a voulu lui adjuger en matière de philosophie. Nous avons dit : «...La naissance d'un être vivant..., si elle était jamais prouvée.» J'ai présenté dans l'esquisse cinquième toutes les raisons qui, pour le moment, doivent nous porter à douter de la possibilité de cette naissance en elle-même, et je pense n'avoir pas à y revenir.

Et maintenant supposons que les diverses espèces vivantes dérivent les unes des autres, comme le formule l'assertion si faussement imputée à Darwin. En résulterait-il qu'une âme est une transformation d'une autre? Si, pour aller de suite au point le plus élevé, si l'homme descendait effectivement d'un singe, serait-on en droit de dire que l'âme humaine n'est qu'une âme de singe perfectionnée? Ici encore nous parvenons en ligne droite à une réponse autre que celle qu'on a depuis longtemps posée comme évidente.

Nous sommes arrivés, par la seule force des faits, à reconnaître que l'organisme d'un être vivant quelconque ne saurait être considéré autrement que comme l'instrument et l'habitation temporaire d'un élément de nature transcendante, d'une unité animique : instrument construit à l'aide des éléments du monde physique, à l'aide des matériaux pris dans le milieu ambiant. Si, par suite des conditions favorables ou défavorables de ce milieu, ou si, par de toutes autres raisons, la puissance plastique de l'unité vivante est aidée ou entravée; si le développement qu'elle tend sans cesse à donner à l'organisme est facilité ou gêné dans son essor, l'instrument atteint un degré de perfection relativement élevé comme œuvre d'art,

ou reste défectueux et imparfait. Par un contre-coup inévitable, l'unité animique, bien ou mal servie par son instrument, bien ou mal *logée*, atteint le degré de développement auquel elle est appelée dans ses fonctions physiques et psychiques, ou reste *déprimée*. C'est chez l'être privilégié que les limites sont les plus écartées, quant à l'état de développement complet et quant à l'état de dépression ; ces limites se rapprochent (à nos yeux du moins), à mesure qu'on descend sur l'échelle des êtres vivants. Mais quelque écartées que soient les limites de développement physique et psychique entre lesquelles peut ainsi varier une unité animique, il est de la dernière évidence que la variation ne saurait porter sur la nature même de cet élément. En ce monde, une âme humaine, par exemple, reste une âme humaine, quelque haut qu'elle s'élève en titre, ou quelque bas qu'elle descende (soit par sa propre faute, soit par celle du milieu ambiant, physique et psychique). En un mot, l'idée d'une transmutabilité animique en ce monde est en elle-même absurde, qu'il s'agisse de la plante ou de l'homme. L'homme le plus inférieur, le plus cruellement lésé dans son développement physique et psychique, est encore un homme complet, tout au moins à l'état potentiel. Ici-bas le développement porte sur l'aptitude qu'acquiert chaque être à accomplir les fonctions de tous ordres auxquelles il a été appelé, et il a déjà une étendue immense ; mais il ne peut porter sur une modification de l'essence animique elle-même.

En aucune hypothèse, l'homme, par exemple, ou pour mieux dire l'âme humaine, ne peut donc être considérée comme une âme de singe perfectionnée en ce monde. Si transformation il y a, il est certain qu'elle a lieu dans un autre milieu ; et la transformation des diverses espèces d'organismes ne serait alors qu'une conséquence de cette transforformation antérieure.

Le germe non fécondé d'un être vivant peut être considéré

comme le rudiment, comme l'assise de l'habitation et de l'instrument d'action futurs d'une unité animique. Cette assise, ce plan élémentaire porte l'empreinte de l'être vivant qui l'a élaboré ; il hérite de ses qualités bonnes ou mauvaises : il est en ce sens, et par sa seule structure, de nature à faciliter ou à gêner l'évolution, l'essor de l'être vivant auquel il est destiné. Ici donc commence déjà la responsabilité des parents à l'égard de leur postérité ; et quand bien même les espèces, les formes organiques seraient intransmutables, cette responsabilité serait déjà immense chez l'être doué de raison. Mais allons plus loin.

La fécondation d'un germe ne peut, disons-nous, être considérée que comme un appel fait à une unité animique, soit préexistante, soit relevant d'un acte immédiat du Créateur. L'expérience (et une expérience souvent bien triste, hélas! quand il s'agit de nous) nous apprend que l'être nouveau-né participe dans une certaine mesure, non pas seulement des qualités physiques, mais encore des qualités psychiques de ses parents. En ce qui concerne ces dernières qualités, on ne peut plus dire qu'il les *hérite*. La ressemblance ou la dissemblance psychique nous prouve seulement que, par suite d'une loi de justice suprême, l'acte d'appel s'adresse à une unité qui, dans de certaines limites, est en harmonie avec les deux êtres d'où il procède. Ici apparaît encore la responsabilité morale ; elle est en toute hypothèse immense chez l'être doué de raison.

Cet acte d'appel est partout enveloppé d'un voile sublime de sainteté et d'amour divin. S'adresse-t-il à des unités animiques préexistantes et créées toutes à la fois ? ou s'adresse-t-il à la Puissance créatrice elle-même, et chaque unité animique reçoit-elle l'être au moment de son apparition en ce monde ? Dans ce dernier cas, ce serait visiblement la doctrine des créations continues qui serait l'expression de la vérité. Mais ici nous n'avons nullement à sonder de tels mystères.

Nous ne savons point si tous ces êtres que nous appelons nos inférieurs, et qu'en barbares inintelligents pour nos propres intérêts nous ne traitons le plus souvent que comme *des choses*, ne sont pas destinés à s'élever par degrés; nous ne savons point si le Père de tous n'a pas dit aussi : « Laissez ces petits venir à moi ! » Mais si cette ascension est effective, toujours est-il certain qu'elle a lieu ailleurs qu'en ce monde; et alors nous ne pouvons plus que nous incliner devant la justice suprême; car ce ne serait plus d'une transmutation ou accidentelle ou fatale qu'il s'agirait dans ce cas, mais bien en réalité d'une élévation en titre répondant presque à une création nouvelle.

Si j'ai su m'énoncer avec la clarté nécessaire dans l'examen de ces questions sublimes, nous reconnaîtrons maintenant comme évident :

Que quand bien même, contre toutes les probabilités, l'homme descendrait d'un singe, il n'en résulterait aucunement que l'homme n'est qu'un singe perfectionné. Il demeurerait simplement démontré que, par suite de progrès successifs en rapport avec le développement de notre terre, un germe organisé par le singe est devenu digne de recevoir une âme humaine. L'espèce humaine serait ainsi créée d'un coup, par suite d'une loi de continuité; et à partir de ce moment elle n'en constituerait pas moins, au point de vue psychique, une espèce absolument distincte de celle du singe d'où elle dériverait.

On le voit, le rationalisme, c'est-à-dire la méthode philosophique fondée par la raison humaine sur les données des sciences exactes, conduit à des conséquences singulièrement opposées à celles que lui attribue le vulgaire. Cette méthode, si incriminée, si injuriée par toute une caste (nous ne saurions employer d'autre terme), cette méthode nous aide à fonder un spiritualisme inébranlable qui, bien loin de redouter le progrès, l'appelle pour se compléter. Elle substitue

une certitude aux affirmations arbitraires, dont les uniques point d'appui ont été jusqu'ici la force et la violence chez les uns et la peur chez les autres.

§ 4.

Conclusions générales. — Regard d'ensemble jeté sur la synthèse naturelle de l'univers animé. — Rôle que cette synthèse assigne à l'homme sur cette terre.

L'étude et l'analyse impartiales des faits particuliers viennent de nous conduire à une conclusion qui s'impose désormais à nous comme une vérité acquise une fois pour toutes.

Tout être vivant sur cette terre est un organisme animé, c'est-à-dire un mécanisme, un ensemble de pièces en corrélation continue, dont l'activité, dont toutes les fonctions relèvent de la présence temporaire d'un élément générique, distinct en nature de ceux du monde physique.

A l'opposé de l'ÉLÉMENT INTERMÉDIAIRE OU DYNAMIQUE, de nature transcendante aussi, mais partout diffus, l'ÉLÉMENT ANIMIQUE est essentiellement individualisé dans l'espace.

A l'opposé de l'ÉLÉMENT MATIÈRE, localisé dans l'espace sous la forme finie de l'atome, l'ÉLÉMENT ANIMIQUE est, dans son essence même, incompatible avec toute idée de forme et de limites définies.

Mais, de même que l'ÉLÉMENT ITERMÉDIAIRE et l'ÉLÉMENT MATIÈRE, l'ÉLÉMENT ANIMIQUE est formé d'espèces, différant toutes les unes des autres, et ne pouvant à aucun titre être confondues. Et, de même que l'ÉLÉMENT MATIÈRE est formé d'atomes, l'ÉLÉMENT ANIMIQUE est formé d'unités individuelles, semblables ou dissemblables : mais avec cette distinction capitale toutefois, que, tandis que deux atomes de même espèce sont nécessairement et partout identiques, deux unités vitales

de même espèce ne peuvent, au contraire, se confondre en une identité absolue.

Cette synthèse, disons-nous, est sortie spontanément et tout entière de l'étude des faits opposés en apparence : elle constitue donc une synthèse naturelle, parallèle à celle à laquelle nous a menés l'étude du monde physique. A ce titre nous pourrions désormais nous passer de toute vérification ultérieure fondée, soit sur des considérations philosophiques, soit sur des considérations relatives à notre manière personnelle de juger. Restons cependant ici encore aussi complets que possible, et voyons si la synthèse naturelle répond bien effectivement à toutes les exigences de la science cosmogonique. Parmi ces considérations, il en est qui ont un caractère si élevé que nous n'aurons point à regretter de nous y être arrêtés.

Par suite de sa prééminence incontestable, et surtout incontestée, l'homme a toujours été porté à croire que tout ce qui l'entoure est fait pour lui exclusivement : depuis l'oiseau mélodieux, qu'il *mange* plus souvent qu'il ne l'*écoute*, jusqu'à la parure de l'oiseau-mouche ou de la fleur aux parfums suaves; depuis l'humble plante, depuis l'insecte qu'il foule aux pieds, jusqu'aux étoiles radieuses qu'il daigne à peine regarder! Au lieu de s'estimer heureux d'être capable de sentir et de comprendre les splendeurs de l'univers, dans leur ensemble et dans leurs plus minimes détails, au lieu de n'user de ses inférieurs que dans la mesure dictée par la justice et la raison, au lieu d'exhaler une hymne de gratitude pour avoir été fait si grand entre tous, il a imaginé un finalisme personnel et égoïste, qui, loin de l'élever, l'abaisse presque au niveau de ceux qu'il appelle ses esclaves : finalisme toujours puéril et absurde, souvent cruel.

Ce finalisme, qui est bien en réalité la négation de toute finalité harmonieuse dans l'univers, tombe devant l'examen du moindre des faits relatifs à l'étude psychique des êtres vivants.

Des espèces nombreuses de plantes et d'animaux qui ont précédé l'homme sur cette terre ont disparu, et n'ont laissé d'autre trace de leur passage que quelques débris d'ossements et de matériaux carbonifères, que des masses minérales dont ils ont modifié la composition et la forme. Ces êtres n'ont évidemment eu aucune connexion directe ou indirecte, au point de vue de l'utilisme, avec l'existence postérieure de l'espèce humaine. Soutenir, par exemple, que des millions de plantes aux parfums suaves, aux formes les plus gracieuses, aux couleurs les plus éclatantes, ont été créées avant l'homme pour lui préparer des dépôts de houille et d'anthracite, c'est, je pense, franchir les limites de l'absurde au delà de ce que peut se permettre tout homme qui a le moindre respect pour lui-même et pour sa raison! Dès son origine, et jusqu'à nos jours, partout où l'homme a voulu prendre possession de son domaine, il a trouvé des milliers et des milliers d'êtres contemporains qui longtemps avaient vécu bien indépendamment de lui, qui n'avaient avec les hommes déjà existants aucune connexion d'utilisme; il en a utilisé beaucoup par la conquête; il a dû en détruire bien plus encore pour pouvoir vivre lui-même et se substituer à eux. On peut même dire que c'est dans les contrées où la vie organique affecte les formes les plus splendides, que l'homme a trouvé le moins d'êtres répondant aux exigences de son finalisme égoïste, et a eu le plus à détruire pour pouvoir vivre. Sous les tropiques, dans les régions équinoxiales, la conquête, qui est loin d'être achevée encore, présente des dangers réels, et oppose au conquérant des ennemis redoutables.

A moins de nier que l'œil ne soit fait pour voir et l'oreille pour entendre, on est bien obligé de se dire que ces millions d'êtres, inutiles sinon nuisibles à l'homme, ont eu et ont encore leur but à la fois physique et psychique dans l'harmonie de la nature. Et pourtant, quel est ce but, quel est ce rôle, quelles sont ces fonctions, si tous ces êtres ne sont que des

choses, des phénomènes passagers, des automates, des machines?

Le matérialisme est condamné à nier toute idée de finalité harmonieuse dans la nature; mais une telle négation heurte si violemment les affirmations les plus élémentaires de la raison, qu'elle est le coup mortel de la doctrine d'où elle émane.

Le spiritualisme, tel qu'il s'est formulé jusqu'ici dans les divers dogmes religieux, nous jette, de son côté, dans les contradictions les plus insolubles, en rapportant tout à l'homme.

La synthèse naturelle à laquelle nous venons d'arriver, et qui n'est autre chose que la forme la plus absolue du spiritualisme rationnel et expérimental, cette synthèse résout, au contraire, d'une manière tellement simple et logique la question qui vient de se présenter à nous, qu'elle reçoit par contre-coup de sa réponse une confirmation des plus frappantes.

Tout être vivant devant ses qualités, ses attributs, ses fonctions, à un élément animique, à une unité douée d'une activité spontanée et consciente d'elle-même dans des limites plus ou moins étendues, prend une raison d'existence à la fois propre et corrélative : il est quelque chose par lui-même et pour lui-même, en même temps qu'il est quelque chose pour les autres êtres vivants. Ces milliers d'êtres qui, sous toutes les formes, par leurs parures, leurs parfums, leurs mélodies, témoignent la joie de l'existence, prennent une importance individuelle dans la création; chacun y comble une lacune, chacun y est une note de l'harmonie universelle. Leur existence est, par ce fait même, expliquée.

Ces merveilles sans nombre qu'étale le monde vivant sont désormais quelque chose par rapport aux êtres eux-mêmes qui les offrent; la plante n'embellit et n'embaume pas en vain les lieux où l'homme n'a jamais mis le pied, où il n'a jamais

porté la hache de la destruction : elle est belle par elle-même, pour elle-même ; elle est comme nous la réalisation d'une pensée d'art, et, au degré près, elle se sent comme nous. L'oiseau-moqueur, le castor, la gazelle.... n'ont point en vain animé de leur chant, de leur industrie, de leurs joyeux ébats, les solitudes d'où l'homme les bannit peu à peu. Pensées réalisées du Créateur, ces êtres ont aussi eu leur vie propre, leur but propre : ils ont une part à la joie universelle. Heureux l'être privilégié qui a été appelé à comprendre dans leur ensemble et à abstraire ces pensées partielles, à s'élever jusqu'à Celui d'où elles émanent! Heureux surtout s'il comprenait mieux son rôle et sa mission !

Notre synthèse naturelle répond, on le voit, de la manière la plus élevée à l'une des questions autrement les plus obscures de l'histoire des mondes. Et réciproquement, elle reçoit de cette réponse une nouvelle confirmation des plus éclatantes. Un être quelconque auquel on est obligé de reconnaître un but propre d'existence, une destinée et non pas simplement une destination, cet être, dis-je, cesse d'être une chose ! Il a une activité spontanée et une certaine mesure de liberté ; il a donc nécessairement, dans une certaine mesure aussi, la conscience de lui-même. Ces attributs n'appartiennent à aucun des éléments du monde physique ni à aucune de leurs combinaisons. L'organisme de cet être renferme donc un élément de plus : un ÉLÉMENT ANIMIQUE.

Le fait de l'existence évidente d'une finalité harmonieuse dans la nature est, en un mot, une des plus belles vérifications *a posteriori* de la synthèse naturelle, qui nous présente tout le monde vivant comme un même règne, formé de degrés animiques, aussi écartés qu'on voudra d'ailleurs en titre, mais jamais infiniment écartés les uns des autres.

Cette synthèse répond-elle aussi aux aspirations morales de la conscience humaine ? Il semble que dans une analyse

élémentaire de l'univers il n'y ait absolument lieu de s'occuper que de la vérité des faits en eux-mêmes, et nullement de leurs conséquences morales : et ce principe est en effet proclamé comme règle exclusive par certaines écoles philosophiques. « Si l'étude expérimentale des phénomènes, disent-« elles avec aplomb et fierté, conduit à une vérité qui *déplaît* « à nos sentiments, à nos aspirations idéales, tant pis pour « la conscience : il faut bien qu'elle s'en accommode! » Nous pourrions accéder à une telle règle, si l'harmonie de la réalité et de la pensée à laquelle correspond cette réalité n'était pas le fait dominant dans la nature, le fait dont l'évidence saute aux yeux de quiconque n'a pas été frappé de cécité par un système préconçu. Et en partant des données les plus élémentaires auxquelles nous fait aboutir une étude indépendante et consciencieuse de la corrélation des êtres, nous sommes amenés à dire qu'une doctrine, si vraie qu'elle semblerait, serait nécessairement fausse au moins par certains points, si elle blessait le sens moral de l'homme dont l'intelligence s'est développée dans sa plénitude normale. Voyons donc si notre synthèse naturelle supporte sans fléchir cette épreuve toute subjective, toute relative à notre individualité comme êtres moraux.

Les doctrines matérialistes, sous quelques formes qu'elles se manifestent, ont toutes pour conséquence immédiate d'établir un nivellement général de *haut en bas*. Elles font descendre, par exemple, l'homme au niveau de l'ensemble des animaux ; mais en même temps elles assimilent l'animal à un pur mécanisme. Toute responsabilité, toute loi morale est ainsi, quoi qu'on ait dit souvent, effacée d'un trait de plume. Non seulement l'homme ne peut rien devoir aux *machines*, ses inférieures, mais il ne peut même rien devoir aux *machines* ses semblables.

Le spiritualisme exclusif, tel qu'il est du moins généralement enseigné sous forme dogmatique dans nos diverses théologies

modernes, place un abîme entre l'homme et les autres êtres vivants. L'*âme animale* n'est pas seulement un degré, si inférieur qu'on voudra d'ailleurs, au dessous de l'âme humaine : elle est autre chose, elle est périssable, elle n'est pas libre (dans la plus minime mesure) ; elle n'a point de spontanéité et de conscience d'elle-même. Nous n'avons plus à nous arrêter à de pareilles impossibilités. Ce qui est évident, c'est que dans cette forme de spiritualisme, l'homme n'a de responsabilité qu'envers ses semblables et lui-même. Ce qui est évident aussi, c'est que, se trouvant ainsi de fait isolé de tout le reste de la création, l'homme est en réalité rabaissé, et non élevé en titre, puisqu'il ne domine plus que des êtres sans valeur propre et individuelle.

Le spiritualisme rationnel que résume notre synthèse naturelle relève tout le monde vivant, en assignant une analogie de nature à tout ce qui vit. Mais loin d'établir ainsi un nivellement de *bas en haut*, il relève en même temps et place à sa vraie hauteur l'être privilégié ; il lui assigne son rang réel et sa mission sur cette terre. Ce n'est plus à des automates que l'homme a affaire ; c'est à des êtres qui, dans une certaine mesure, sentent, pensent, agissent, et sont libres comme lui d'agir : à des êtres qui ont en tous cas le même PÈRE que lui.

Toute œuvre de science naturelle, avons-nous dit, implique des conséquences philosophiques.

Un grand enseignement moral, en effet, est la conséquence immédiate du spiritualisme si absolu que couronne l'ensemble des sciences modernes. Il impose à l'être privilégié des devoirs dont la philosophie et la théologie se sont peu préoccupées jusqu'ici, mais dont quelques hommes cependant (disons le à la louange de l'humanité) ont senti la vérité dans leur cœur, à défaut de toute démonstration scientifique. Il grandit étrangement la responsabilité de celui qui s'intitule si légèrement le roi de la création.

L'homme, en vertu de son intelligence et de sa raison,

est visiblement appelé à gouverner tous les autres êtres vivants; mais sa domination, pour être validée par la justice suprême, doit se mettre en harmonie avec les attributs psychiques de ces êtres inférieurs et de lui-même. Il a droit d'user de ses serviteurs, mais il a pour devoir de les protéger, de les relever dans la mesure du possible, comme intelligences inférieures et incomplètes, de leur éviter la douleur et la souffrance, là même encore où son propre droit d'existence le force à les décimer. A ceux de ces êtres qui s'élèvent assez en titre pour l'approcher et l'entourer, il peut sans honte accorder un peu de cette affection qu'eux lui donnent souvent avec usure et sans rien réclamer. A tous il doit justice et pitié! Il a pour mission de les équilibrer entre eux, comme forces actives, dans la mesure voulue pour la plus grande somme de bien de tous, et de mettre finalement toute cette terre en harmonie avec la grande pensée d'art que révèle la création entière.

L'homme est appelé, en un mot, à être le recteur intelligent de ce globe. Mais à ce titre il est responsable, non seulement du mal qu'il substitue au bien, mais encore du bien qu'il ne réalise pas.

Le spiritualisme absolu que proclame la science moderne grandit l'homme dans la véritable acception du mot. Il enlève en effet à cette grandeur ce caractère tranché et fatal que lui adjugeait notre orgueil, pour en faire quelque chose de facultatif, quelque chose qui dépend de notre volonté, de nos efforts. Au lieu de rétrécir, ou même d'éteindre la responsabilité humaine, il l'étend, il lui donne des proportions immenses : il nous montre que l'homme peut, par son libre arbitre et sa volonté, descendre physiquement et moralement au dessous de ses inférieurs, mais qu'il peut aussi s'élever bien au dessus d'eux, tout en les relevant eux-mêmes avec lui.

A ce titre, nous avons le droit de proclamer vraie la syn-

thèse que nous révèle la SCIENCE COSMOGONIQUUE. Car elle répond à l'ensemble des plus nobles aspirations de ceux qui, dans l'humanité, ont su s'élever le plus haut.

CHAPITRE V.

Digression finale. — Union indissoluble de la science cosmogonique et de la religion.

Avec la dernière phrase du chapitre précédent se termine notre œuvre de science proprement dite, comme étude de philosophie naturelle et de métaphysique expérimentale.

Par sa forme, par le sujet qu'elle embrasse, cette œuvre s'est placée dès l'abord en dehors des conditions de lieu et de temps. L'enseignement moral même, qu'en dernier lieu nous n'eussions pas pu n'en pas tirer explicitement, est indépendant du milieu particulier où il se pose.

Toute œuvre philosophique, cependant, si haut qu'elle prétende s'élever, a des conséquences qui la font rentrer partiellement dans le présent, dans l'actualité, dans la pratique. Il faut bien le dire même, elle serait à peu près inutile comme enseignement, si elle n'avait de telles conséquences. Passer celles-ci sous silence parce qu'elles semblent sortir du sujet principal, c'est faire preuve d'un esprit timoré ou se montrer écrivain incapable.

Dans l'introduction, où j'ai dû forcément laisser apparaître ma personnalité, j'ai annoncé que, comme œuvre de philosophie naturelle, ce livre serait la réfutation radicale de tout ce qui, de près ou de loin, touche aux doctrines matérialistes; de tout ce qui, dans nos sciences exactes, y conduit directement ou indirectement.

Dès les premières pages du livre, chacun a pu s'apercevoir

qu'il ne s'agissait plus d'un travail personnel. A quelques rares occasions près, où j'ai dû, sans ostentation, parler de ma propre coopération au progrès, j'ai pu m'effacer complétement et parler sans cesse en nom collectif avec mes lecteurs. Ce n'est pas moi qui ai tenu la promesse de l'introduction, c'est la science elle-même, interprétée avec conscience et indépendance d'esprit.

Cette œuvre s'est, dis-je, placée dès l'abord en dehors des conditions de temps et de lieu. Maintenant, la force même des choses va l'y faire rentrer un court moment. Mais la réponse si tranchée de la science me facilite étrangement l'examen des conséquences et me permet exceptionnellement de m'effacer encore dans le *nous* collectif et pluriel. J'en ai la certitude, pas un de mes lecteurs qu'avec confiance et loyauté j'ai appelés à moi dans l'introduction, ne m'abandonnera au moment de clore notre œuvre commune.

Jusqu'ici, la religion, ou, ce qui est beaucoup plus correct, mais bien différent, les diverses théologies officielles ont considéré l'ensemble des sciences naturelles, la SCIENCE COSMOGONIQUE, comme leur humble dépendance. A peine daignait-on l'appeler *sœur cadette* et *mineure*. Lorsque les affirmations de cette sœur se mettaient complaisamment d'accord avec celles de son aînée, on applaudissait avec indulgence, en ajoutant toutefois : «Nous le savions; nous l'avions dit depuis longtemps.»

Lorsque, ce qui était beaucoup plus fréquent, il y avait contradiction, la sœur cadette était traitée de rebelle et d'impie. Comme un grand nombre de ces actes de rébellion ont fini par être pleinement justifiés et sanctionnés par les faits, les esprits timorés et honnêtes, et surtout les hypocrites, qui sont de tous les temps, ont tenté de séparer totalement la science de la religion, comme n'ayant point de communauté avec elle.

Que ce soit là la plus étrange des aberrations, que la reli-

gion, comme enseignement théologique et moral, soit absolument inséparable de la connaissance scientifique de l'univers, qu'à ce titre elle soit assujettie à la loi du progrès, absolument comme cette connaissance elle-même, c'est ce qui est évident.

En tout premier lieu, remarquons que les fondateurs des religions les plus diverses, les plus opposées, ont de tout temps parfaitement senti la première partie du moins de cette vérité. La plupart des théogonies sont, dans leur énoncé premier, intimement liées avec un ensemble d'assertions, fausses ou justes, concernant l'origine, les fonctions, les relations des êtres, et ainsi, non seulement leur partie dogmatique, mais même leurs préceptes de morale reflètent l'état de la science cosmogonique à l'époque de leur fondation. Les personnes qui soutiennent, par exemple, que l'Ancien Testament ne renferme pas une seule proposition relevant de la science ou la concernant, font preuve ou de bien peu de savoir et de clairvoyance, ou de bien moins de sincérité encore; et elles ne s'aperçoivent point qu'elles augmentent d'ailleurs, par leur assertion, l'odieux de certains procès presque modernes, en enlevant aux juges le seul prétexte qu'ils pussent alléguer pour persécuter, au nom d'une prétendue vérité dogmatique, ceux qui avaient le malheur de proclamer une vérité scientifique en opposition avec elle. Les premières pages de la Genèse forment une exposition superbe d'une cosmogonie complète; jusque dans les plus minimes détails qu'elles présentent, elles appartiennent incontestablement au domaine exclusif de la science, qu'elles soient d'ailleurs en ce sens l'expression juste ou fausse des faits. Une grande partie des lois promulguées par Moïse, comme autant d'articles faisant partie d'un code de dogme moral, sont de fait des préceptes, des prescriptions d'hygiène, des mesures sanitaires, reposant sur les données, justes ou fausses, logiques ou absurdes, de l'histoire naturelle, de la physiologie, de la médecine de l'époque.

Il n'est pas possible ici, sans un contre-sens par trop flagrant, de séparer la religion de la science; l'une était de nature à se modifier avec le temps, à progresser, tout aussi bien que l'autre.

Un aperçu, fort triste au début, mais en pleine harmonie avec les dernières pages de cette œuvre de science, va nous permettre de mettre en pleine lumière la vérité de cette assertion : c'est que la religion, considérée même exclusivement comme l'expression d'un ensemble de devoirs de tous genres imposés à l'homme, ne peut à aucun titre ni se séparer de la science, ni la dominer.

On accuse la science de nous rendre orgueilleux. Si nous n'avions en vue que la mission qu'elle annonce à l'homme, peut-être en effet aurions-nous lieu d'être justement fiers. Une réflexion navrante cependant vient déprimer l'élan de joie du penseur honnête, trop vite pour que cette fierté si légitime ait même le temps de germer en son cœur.

La mission proclamée par la science est grande et élevée! L'humanité, dans son ensemble, saura-t-elle jamais s'élever à cette hauteur et s'en montrer digne? Si nous jugions de l'avenir par le passé, une amère déception peut-être nous attendrait à la fin des siècles.

Comment l'homme a-t-il jusqu'ici compris cette mission? Là où le Créateur avait répandu à profusion la vie dans toute sa splendeur, l'homme a porté le massacre et la destruction irréparables. Des espèces nombreuses pouvaient être par nous utilisées dans nos divers travaux, ne fût-ce que comme *moteurs intelligents*. D'autres avaient pour rôle d'épurer l'air, l'eau, la terre, des détritus dangereux d'organismes éteints; de nous protéger contre de formidables ennemis invisibles, contre des miasmes pestilentiels; de défendre nos récoltes contre des hordes affamées d'autres êtres vivants; d'équilibrer, en un mot, la vie pour notre salut. D'autres étaient destinées à orner cette terre de leur parure; à l'égayer de leur chant

joyeux, de leurs ébats gracieux ; à lui enlever l'aspect morne et désolé d'une masse minérale sans vie. Qu'a fait l'être privilégié à l'égard de ces êtres inférieurs? Il a agi comme un barbare ignorant et stupide, qui n'écoute pas même les conseils d'un égoïsme bien calculé : il ne s'est pas aperçu que c'est lui finalement qui sera la victime de ses instincts féroces. Poussés par une rage aveugle, tuant pour le bon plaisir de tuer, nous avons exterminé à jamais des espèces tout entières; d'autres ont été par nous décimées et sont sur le point de disparaître aussi; toutes ont été troublées dans leurs fonctions, et au lieu de devenir de plus en plus utiles, elles deviennent presque nuisibles ! Et avons-nous du moins quelque gratitude pour celles qui nous servent journellement de mille manières différentes? Cherchons-nous un tant soit peu à diminuer la souffrance, à détourner l'angoisse du dernier moment, chez ceux de ces êtres que nous sommes obligés d'immoler pour exister nous-mêmes? Une plainte poignante, un cri de douleur universelle répondent de tous côtés à ces questions !

Parmi les races humaines éparpillées aujourd'hui sur la terre (peu importe qu'elles aient ou non une même origine), il en est une seule qui semble appelée au progrès indéfini et à la domination universelle. Toutes les autres, après s'être élevées à un certain degré de civilisation, sont devenues stationnaires et n'ont pendant des milliers d'années point fait un pas en avant. Le degré de l'ascension varie de l'une à l'autre, et tandis que chez les unes il est assez élevé pour que l'arrêt soit presque inexplicable, chez les autres, au contraire, il se tient à un niveau très bas : fort voisin, quoi qu'on en puisse dire, de celui où parviennent certaines espèces d'animaux sociables. Quelque inférieures cependant que soient ces races, ce sont des races humaines, et quelques individus de ces races se sont élevés immensément au dessus du niveau général. Ces races sont adaptées aux rudes climats sous lesquels elles vivent. Si jamais les déserts de l'Afrique centrale sont vain-

cus par nous, si l'Amérique tropicale est soumise à une culture régulière, ce ne sera qu'avec leur aide. Toutes avaient leurs destinées propres ; elles pouvaient être utilisées et partiellement relevées par une main fraternelle. Qu'a fait à leur égard, et pendant des siècles, la race qui a le monopole de l'ascension indéfinie? Tout homme de cœur, à cette question, est obligé de se voiler la face, tant la réponse est horrible !

Mais quelle pitié, quels sentiments de devoir pouvons-nous réclamer à l'égard des êtres inférieurs, lorsque nous voyons de quelle façon la race perfectible se comporte envers elle-même? Au sein d'une société qui se dit chrétienne, et où se manifestent par moments les symptômes les plus effrayants d'un âpre fanatisme, le meurtre en grand, la guerre est pour ainsi dire sanctifiée; on y invoque, on y remercie le *Dieu des batailles!* Le plus glorieux est celui qui fait le plus de mal à tous; le plus récompensé est celui qui, en guerre, a su immoler le plus de ses semblables ou qui, en paix, aspire à en immoler le plus ! L'entretien d'armées de millions d'hommes absorbe toutes les forces vives des nations; avec les sommes immenses qu'elles coûtent, avec les intelligences qu'elles annulent, on donnerait le pain de l'esprit aux masses humaines qui en manquent; avec les bras qu'elles tiennent dans l'oisiveté, on changerait la face des continents !

A l'aspect de ces tristes réalités, le penseur se rappelle cette sombre phrase du plus profond des poëtes, encore si vraie aujourd'hui :

« Fièrement drapé dans sa petite autorité, l'homme, l'or« gueilleux homme, joue en face du ciel des tours à faire « pleurer les anges ! » (Shakespeare).

Faut-il cependant juger de l'avenir par le passé. Faut-il renoncer à l'espoir et se dire que l'homme ne comprendra jamais sa vraie mission? Nous serions amenés à cette conclusion fatale, en harmonie avec le dogme d'une condamnation

originelle, s'il n'était pas évident que c'est l'ignorance qui neuf fois sur dix engendre le mal, et cela à tel point que nous ne sommes presque plus en droit d'imputer ce mal à crime à ceux qui le commettent. Or ici la science cosmogonique vient poser ses droits imprescriptibles, comme seul et unique remède efficace au mal ; et si le bien qu'elle est encore appelée à produire est en rapport avec celui qu'elle a opéré en un temps très court et tout récent, nous n'avons plus lieu de désespérer : elle amènera au bien ceux qui s'en écartaient le plus, en forçant au progrès ceux à qui le progrès semble le plus antipathique.

Bien des personnes disent avec ironie que la science ne rend pas l'homme bon et vertueux, et ajoutent avec colère que le savoir, sans la religion, n'est que vanité. Elles ont pleinement raison. Mais nous nous permettrons, à notre tour, de retourner la phrase ; nous dirons, et bien haut, que la religion à elle seule, telle du moins qu'elle a été enseignée jusqu'ici, suffit encore bien moins que la science pour empêcher l'homme de faire le mal ; nous dirons que la piété ignorante a fait commettre mille et mille fois plus de mal que les doctrines philosophiques les plus perverses. Personne assurément ne soutiendra que le moyen âge et les siècles de la Renaissance, de la Réforme, aient été des époques d'incrédulité ou d'indifférence religieuse. Aux yeux des amis encore assez nombreux du passé, c'était au contraire là le beau temps, à jamais regrettable, de la ferveur religieuse et des vertus qu'elle engendre ! Et cependant si nous jugions de l'arbre par les fruits, si nous estimions le christianisme d'après les excès sanglants; d'après les atrocités sans pareilles qui ont été commises en son nom ; d'après les innombrables victimes des croisades, des persécutions de juifs ou d'*hérétiques* de tous genres, des procès de sorcellerie, des guerres de religion, des tribunaux de l'Inquisition..., nous serions, en vérité, en droit de maudire et la religion et ceux qui ont agi en son nom. Le

penseur est heureux de trouver une excuse légitime à tant d'horreurs ; il est heureux de pouvoir s'écrier : « Seigneur, « pardonne leur, ils ne savaient ce qu'ils faisaient ! » Si l'ignorance, l'ignorance la plus profonde chez ceux-là mêmes qui s'intitulaient les docteurs de la loi, n'était l'explication et l'excuse des maux commis, il n'y aurait dans aucune langue humaine de termes assez forts pour stigmatiser les auteurs du mal !

La loi morale, comme principe général de justice, certes est partout et toujours la même ; mais dans ses détails, dans son application, elle varie tout aussi nécessairement selon le milieu, selon les êtres, selon le développement des êtres auxquels elle s'adresse. Et ce sont là des conditions que la piété la plus sincère ne peut à elle seule déterminer.

La loi morale, dans son application à l'homme, n'est pas la même, si la terre *tourne* ou si elle est *immobile* dans l'espace. Si elle était immobile, l'homme évidemment aurait le droit de se croire l'objet principal des pensées du Créateur; mais elle tourne, et dès lors l'homme n'est plus que l'être privilégié de l'un des millions de mondes qui circulent dans l'espace infini. Cela est fort différent; et c'est ce qui a été parfaitement compris par les *gens très pieux* d'une certaine époque. Ceux qui ont condamné Galilée, Copernic, Jordano Bruno... étaient logiques dans leur ignorance : c'est ce qui les excuse. La piété ne suffisait pas pour nous apprendre si la terre tourne ou non ; la science seule le pouvait.

Nos devoirs envers les créatures inférieures, envers les animaux, les plantes, ne sont pas les mêmes si ces êtres sont *animés* ou si ce sont des *machines :* cela est de la dernière évidence. La piété ne peut rien nous apprendre à cet égard ; l'étude rigoureuse et approfondie de tous les phénomènes de la vie était indispensable pour trancher la question. La réponse de la science moderne transforme du tout au tout l'application de la loi morale, et étend son action en dehors de l'humanité même.

Nos devoirs, notre règle de conduite à l'égard des malheureux atteints d'aliénation mentale ne sont pas les mêmes si ces êtres sont simplement affectés d'une maladie du cerveau et de ses dépendances, ou si nous les supposons *possédés*. Nous n'avons certes en aucune hypothèse le droit barbare de les livrer aux flammes; encore bien moins aurions-nous le droit odieux de recourir à la torture pour forcer des milliers d'innocents à s'avouer eux-mêmes *ensorcelés!* L'ignorance, ne reculons pas devant un mot plus fort quoique trivial, la bêtise des juges, est ici la seule excuse valable des atrocités sans nombre commises. Mais toujours est-il que le traitement des aliénés, des maniaques, des hallucinés, que tout l'ensemble de nos devoirs envers eux, seraient modifiés, si ces infortunés étaient effectivement le *lieu d'habitation d'un démon*! La piété ne pouvait absolument rien nous apprendre sur ce qui en est; disons-le même hardiment, c'est la piété, égarée par l'interprétation littérale de certains textes, qui a été l'origine d'une honteuse superstition, et qui a fait croire à l'existence des démoniaques et à l'existence d'hommes ou de femmes à qui Satan aurait transmis son pouvoir!!! La science, armée du fouet du sceptisme, a seule pu chasser le diable de l'imagination humaine, son berceau et son unique royaume! Elle a seule pu convaincre les juges et les victimes qu'en ce monde il n'y a ni sorciers, ni possédés, ni démons, qu'il n'y a que des malades!...

Nous pourrions multiplier les citations presque à l'infini, si ce n'était acheter par trop chèrement une démonstration, que de reculer vers un passé horrible; et toujours nous verrions le mal, né dans l'ignorance, éteint par les lumières conquises par la raison au sein de la nature.

Devant le langage impérieux des faits, nous sommes amenés à proclamer, comme nécessaire et comme indissoluble, l'alliance de la SCIENCE COSMOGONIQUE avec la RELIGION; car elles constituent en réalité l'interprétation d'une même pen-

sée, considérée sous deux points de vue différents. Dans la religion, la notion de Dieu va du dedans au dehors; dans la science, elle vient du dehors au dedans. Ces deux notions se complètent l'une l'autre. La première, avec toutes ses conséquences, est de nature à se perfectionner, à mûrir ou à déchoir, aussi bien que la seconde. Avec les ressources seules de l'intuition, l'homme, fait à l'image de Dieu, est par trop exposé ici bas à faire Dieu à son image : le passé et même le présent ne confirment que trop la justesse de l'épigramme du génie le plus satirique des temps modernes. Avec les ressources seules de la science, l'être moral est par trop exposé à s'annihiler dans l'infini. De l'union seule des deux notions peut résulter une morale de plus en plus en harmonie avec la conscience et avec la raison.

Puissent ceux qui dans nos sociétés se sont adjugé la mission de guider les masses humaines, de leur donner le pain de l'esprit, se convaincre un jour que la vraie religion trouvera dans cette harmonie un appui plus sûr que dans la compression et dans l'obscurité! Puissent-ils comprendre que l'intérêt même de leur sainte mission leur commande de progresser aussi! On n'immobilise pas plus l'humanité qu'on n'arrête le mouvement de la terre.

Une seule chose sans doute suffit, du moins à l'immense majorité des hommes. Mais pour qu'elle répande de doux fruits et non l'amertume, il faut qu'elle repose chez ceux qui la possèdent, ou tout au moins chez ceux qui l'enseignent, sur la raison et sur l'intelligence, mûries, développées par la lumière paisible et vivifiante qui émane de toutes les profondeurs de la création.

FIN.



NOTES ET ADDITIONS.

ment négatifs en ce sens. Néanmoins je m'occupe de reprendre le problème par des moyens nouveaux plus concluants : la solution est trop importante pour que les physiciens n'y apportent pas toute la précision possible ; elle décidera définitivement et sans réplique si la lumière et la chaleur sont ou non un mouvement de la matière pondérable.

Je rappelle encore une fois ici, et de la façon la plus expresse, que la pression dont il s'agit ici, et qu'il faut réfuter ou constater expérimentalement, n'a rien de commun avec la répulsion calorifique à distance, mise hors de doute par M. Faye.

Pages 398 et 428

Sur la vitesse du flux nerveux dans la sensation et dans l'acte de la volition.

(Mémoire présenté comme hommage à la Société Linéenne de Maine-et-Loire, en 1867.)

A quelques passages près que j'ai supprimés comme inutiles ici, je reproduis mon travail tel qu'il a paru dans les Annales de la Société à laquelle je l'ai adressé.

Dans le cours de ces dernières années, plusieurs physiologistes, mettant à profit les procédés si délicats dont dispose aujourd'hui la physique pour mesurer et enregistrer de très courts intervalles de temps, ont cherché à déterminer la *vitesse du flux nerveux*. Le résultat final, supposé correct, de ces recherches, c'est que la vitesse de transmission des sensations ou des ordres de la volonté par les conducteurs nerveux, est à peine de 30 mètres par seconde ; de telle sorte que, chez un homme de taille ordinaire, une sensation met environ un quinzième de seconde à arriver de l'orteil au cerveau où elle est perçue ; de telle sorte qu'une baleine de 30 mètres de longueur, qu'on blesserait à la queue, ne sentirait la douleur qu'au bout d'une seconde entière. La conséquence de ce résultat expérimental a été pour beaucoup de

physiciens et de physiologistes : *que ce n'est point l'électricité qui est en action dans les nerfs.*

Voyons d'abord si le résultat expérimental peut être admis comme correct, si effectivement la vitesse du flux nerveux ne s'élève qu'à 30 mètres par seconde.

Voyons ensuite quelles conséquences on serait en droit de tirer d'expériences qui prouveraient qu'effectivement la vitesse de l'agent nerveux est beaucoup plus faible que celle qu'on adjuge communément à l'électricité.

Les expériences exécutées jusqu'ici sont de deux espèces. Les unes, dues à M. Helmholtz, ont été faites sur des membres préparés de grenouilles. Dirigées avec le talent habituel de cet habile observateur, elles sont inattaquables quant aux nombres qu'elles ont fournis ; elles sont au contraire attaquables dans les conséquences à tirer de ceux-ci. J'en parlerai plus loin à ce point de vue.

Les secondes ont été faites sur l'homme même, et à l'état vivant ; elles sont dues surtout au docteur Schelske, de Berlin. Je m'y arrête comme il convient.

Voici en peu de mots la méthode sur laquelle elles reposent.

En deux points inégalement distants du centre cérébral, à l'orteil, par exemple, et à l'aine, on excite successivement une sensation de douleur ou *signal d'appel*, à l'aide d'une décharge électrique qui s'inscrit d'elle-même et instantanément sur un appareil enregistreur. Au moment même où la personne soumise à l'expérience perçoit la douleur, elle donne de la main un *signal de réponse* (électrique), qui s'enregistre instantanément aussi sur le même appareil.

Soit Θ l'intervalle de temps qui s'écoule entre le signal d'appel et le signal de réponse, lorsque la sensation est excitée dans l'orteil. Cet intervalle, rigoureusement nécessaire, se compose : 1° du temps T que met l'impression excitée à l'orteil pour arriver au cerveau et se manifester comme sensation de douleur ; du temps τ que met la personne à se décider à répondre ; 3° du temps t que met l'ordre donné à arriver par

les nerfs moteurs aux muscles de la main ; 4° enfin du temps *m* que mettent les muscles à se contracter pour donner la réponse.

Si nous désignons de même par Θ' l'intervalle qui s'écoule entre le signal d'appel et le signal de réponse lorsque la douleur est excitée à l'aine, cet intervalle se compose des mêmes éléments que le précédent, ou T', τ', *t'*, *m'*.

On a en un mot :

$$\Theta = T + \tau + t + m$$
$$\Theta' = T' + \tau' + t' + m'$$

En désignant par D la longueur des filets nerveux de l'orteil au centre cérébral, et par *d*, la longueur des filets nerveux de l'aine à un même centre, on aura

$$\Delta = D - d$$

pour la longueur parcourue en plus par le flux nerveux dans un cas que dans l'autre.

Il est clair maintenant que si l'on suppose

$$\tau + t + m = \tau' + t' + m'$$

on aura

$$\Theta - \Theta' = T - T'$$

et que par conséquent

$$V = \frac{\Delta}{\Theta - \Theta'}$$

sera la vitesse du flux nerveux.

Telle est en effet la supposition admise comme juste par M. Schelske et par tous les physiciens ou physiologistes qui ont décrit les expériences; et c'est ce quotient $\frac{\Delta}{\Theta - \Theta'}$ qui s'est trouvé être d'environ 30 mètres par seconde.

Une objection très grave cependant est facile à faire à ce mode de calcul.

L'égalité $t = t'$ n'est pas contestable : il s'agit d'un même faisceau affecté à son extrémité voisine du centre par un même *ordre*. L'égalité $m = m'$ n'est pas contestable non plus, puisqu'il s'agit du temps que mettent de mêmes muscles à se contracter sous l'action d'une même cause. Il n'en est pas de

même, au contraire, de l'égalité $\tau = \tau'$, c'est-à-dire des deux intervalles qui expriment le temps que nous mettons à nous *décider* à répondre, à la suite de deux sensations qui arrivent de deux points différents du corps, ou pour mieux dire, rien n'est plus facile à réfuter que cette égalité. Je pourrais ici accumuler faits sur faits en ce sens ; je me borne à les résumer en une seule phrase, persuadé que chacun tombera immédiatement d'accord avec moi. Lorsqu'un danger quelconque menace subitement une partie quelconque de notre corps, nous nous décidons d'autant plus vite à éluder le mal que le lieu menacé est plus rapproché de la tête : qu'on veuille voir ici une habitude devenue instinctive ou une sage précaution de la nature, peu importe. Neuf fois sur dix, nous fermons à temps les paupières, lorsqu'un objet externe menace de tomber dans nos yeux ; neuf fois sur dix, au contraire, nous nous décidons trop tard à retirer la main d'un péril qui la menace, alors même que nous avons tout le temps nécessaire pour commander la retraite à cette main, et dans ce cas c'est pourtant le même organe, l'œil, qui nous a avertis du danger. Sans doute, dans les expériences dont je parle, il n'est pas question de danger ; la personne expérimentée a de plus l'intention de se décider aussi vite que possible dans deux cas distincts. Mais échappe-t-elle pour cela à la chance d'erreurs involontaires dont j'indique l'origine sous forme générale ? Il y a d'ailleurs dans cette expérience deux autres causes d'erreur dont il faut tenir compte :

1° La décharge électrique, qui excite une sensation n'a, sans doute, aucune durée sensible ; il n'en est aucunement ainsi de cette sensation elle-même : celle-ci *dure*, et si l'on y fait bien attention, on s'aperçoit qu'elle n'a pas la même intensité pendant sa durée ; elle va en croissant, puis en décroissant, et ceci n'a en aucune façon lieu de la même manière en toutes les parties du corps. La personne soumise à l'expérience sait-elle, par suite, si elle répond toujours à la même période de la sensation ?

2° Et puis, sont-ce les mêmes faisceaux nerveux qui servent de conducteurs, lorsque l'impression est faite à l'orteil et lorsqu'elle est faite à l'aine? Les expériences de M. Schelske prouvent elles-mêmes que la vitesse du flux nerveux n'est pas la même dans les divers rameaux nerveux. On a donc, en désignant par V et V' les vitesses dans deux filets de longueur D et D' :

$$T - T' = \frac{D}{V} - \frac{D'}{V'}$$

et nullement

$$T - T' = (D - d) : V$$

Je conclus que bien positivement nous devons écrire :

$$\Theta - \Theta' = (D : V + \tau) - (D' : V' + \tau')$$

et par conséquent le quotient

$$\frac{\Delta}{\Theta - \Theta'}$$

n'exprime pas la vitesse du flux nerveux.

A ces expériences j'en oppose d'autres que j'ai faites de mon côté; elles sont des plus simples et sont à la portée de chacun.

1° On fait passer une légère décharge électrique par l'orteil, par exemple, à l'aide de deux fils métalliques qui y aboutissent et dont les extrémités libres sont, l'une en contact continuel avec l'armature externe d'une bouteille de Leyde, et l'autre, en rapport facultatif avec l'armature interne. Lorsqu'on approche graduellement ce dernier fil du bouton de la bouteille et que la décharge éclate, on *voit* l'étincelle, on *entend* l'explosion et l'on *perçoit* la commotion. Avec quelque attention qu'on procède, il est absolument impossible de remarquer le plus petit intervalle entre les trois sensations.

2° Avec une baguette légère et sonore en bois de sapin, on frappe sur l'orteil (la baguette doit être assez longue pour qu'on puisse appuyer sur l'oreille son extrémité supérieure). Ici encore, il est totalement impossible d'observer un intervalle quelconque entre la sensation du choc et celle du son

(qui ne met au plus qu'un trois-cent-quarantième de seconde à arriver du pied à l'oreille).

A peine ai-je besoin de dire que, dans ces expériences, je n'avais pas la prétention de *mesurer* un intervalle, mais seulement celle d'en constater un.

L'objection qu'on me fera immédiatement, sans doute, est celle-ci. La distance de l'extrémité de l'orteil au cerveau est au plus de 2 mètres. D'après la vitesse indiquée par M. Schelske, il faudrait donc un quinzième de seconde à la sensation excitée à l'orteil pour être perçue au cerveau, et c'est là l'intervalle de temps qui séparerait l'éclair *perçu* par les *yeux* et le son *perçu* par l'*oreille* de la sensation électrique. Or, me dira-t-on, pouvez-vous avoir conscience d'un intervalle de temps aussi court qu'un quinzième de seconde ?

Ma réponse à cette objection est double, et a presque la forme d'un dilemme.

1° Pour qu'avec un instrument approprié et de la plus haute précision, mais commandé à intermittence par notre volonté d'après deux sensations successives, nous puissions mesurer une grandeur soit en étendue, soit en durée, il faut de toute nécessité que nous puissions avoir intellectuellement, non la mesure, mais la conscience de cette grandeur; autrement l'appareil de précision, mis en jeu d'après nos perceptions, ne peut enregistrer que des erreurs d'observation. Si nous sommes incapables d'avoir la conscience d'un intervalle d'un quinzième de seconde, nous ne pourrons non plus, avec un instrument quelconque, enregistrer un pareil intervalle sans qu'il soit noyé dans les erreurs expérimentales. Et dans ce cas, les expériences à l'aide desquelles on prétend mesurer une vitesse de 30 mètres à l'aide d'un signal d'appel et d'un signal de réponse, sont elles-mêmes sans valeur.

2° Je dis maintenant que non seulement nous avons conscience d'un intervalle d'un quinzième de seconde, mais qu'avec de l'exercice nous parvenons à discerner même nettement des cinquantièmes de seconde. Comme ingénieur, je me trouve

fort souvent dans le cas d'avoir à compter directement le nombre de tours que fait par minute telle ou telle roue d'une machine. L'opération est facile, lorsque l'axe de la roue porte, par exemple, une clavette ou toute autre saillie bien nette. En appuyant alors sur l'arbre une baguette légère en bois, contre laquelle bat la saillie, on *entend* un choc et on le *perçoit* dans la main qui tient la baguette. Tant que la vitesse de l'arbre ne dépasse pas trente tours par seconde, je suis parfaitement sûr d'arriver à compter juste; et si, lorsque, la vitesse étant trop grande, je cesse de pouvoir compter juste, c'est à cause de la difficulté que j'éprouve de faire la numération mentale, et nullement parce que les intervalles sont trop petits pour que j'en aie conscience.

Je suis donc parfaitement en droit de conclure de là que si, entre le son et la sensation que j'éprouve en frappant l'orteil, il s'écoulait réellement un quinzième de seconde, j'aurais non la mesure, mais la conscience très nette de cet intervalle de temps.

Je viens de citer une expérience toute personnelle appuyée sur une appréciation personnelle aussi de très courts intervalles de temps. Je vais montrer maintenant que cette faculté d'apprécier de petites fractions de temps appartient à tous ceux qui veulent l'acquérir, et puis je citerai une expérience de l'ordre le plus élevé, qui prouvera que non seulement la vitesse du flux nerveux dépasse de beaucoup 30 mètres par seconde, mais que l'intervalle total qui s'écoule entre certains signaux d'appel et de réponse, implique une durée bien moindre que celle qu'on supposerait. Je vais prouver, en un mot, que, si nous désignons par D la longueur d'un filet nerveux depuis la main au cerveau, et par d celle du filet nerveux des *yeux* ou des *oreilles* au cerveau, nous aurons :

$$\frac{D-d}{\Theta-\Theta'} > 30^{m'}$$

Dans la musique instrumentale et dans un allégro ordinaire à quatre temps, par exemple, il se présente des traits

de *doubles croches* que des exécutants, même de force médiocre, savent rendre avec précision (je ne parlerai pas de ces virtuoses exceptionnels qui parviennent à rendre avec netteté même des *triples croches*). Chaque temps de la mesure, chaque *noire* a dans ce cas une durée un peu moindre qu'une demi-seconde.

Chaque *noire* valant quatre doubles croches, la durée de l'une de celles-ci est donc au maximum d'un huitième de seconde. Si deux exécutants, ayant à faire le même trait, se devançaient l'un l'autre seulement du quart de la valeur d'une double croche, c'est-à-dire d'un trente-deuxième de seconde, il en résulterait une confusion intolérable à l'oreille la moins sensible. C'est hélas! je le sais, le cas de bien des orchestres! Mais il m'est permis de chercher mes arguments ailleurs que dans ces derniers, et bien qu'à mon grand regret il me faille disséquer sur un chef-d'œuvre en froid mathématicien, je n'hésite pas. Le magnifique allégro du onzième quatuor, pour instruments à cordes, de Beethoven, commence, on le sait, par un grand trait en doubles croches, exécuté à l'octave sur les quatre instruments. La noire, dans ce fougueux morceau, vaut à peine deux cinquièmes de seconde; la double croche, par conséquent, vaut un dixième de seconde au plus. Eh bien! notre admirable orchestre du Conservatoire de Paris, encore sous la direction animée et puissante de Habeneck, eut un jour la fantaisie d'exécuter cet allégro, avec tous ses instruments à cordes (au nombre de plus de quarante, si ma mémoire ne me trompe). L'ensemble fut tel que, sauf l'immense volume du son, un auditeur qui eût fermé les yeux aurait cru n'entendre qu'un seul instrument à quatre registres! Habeneck ne s'occupait pas de fractionner le temps comme je le fais ici; mais ce qui est positif, c'est que si, dans les traits, les notes de ses exécutants n'eussent pas coïncidé à un soixantième de seconde près, la cacophonie produite dans son oreille eût excité chez lui une sainte indignation. Cette

citation, bien comprise dans son ensemble, met au jour quelque chose de plus que notre aptitude à sentir de très petites fractions de secondes.

Pour le faire saisir, je cite d'abord deux genres d'expériences, qui ont été faites aussi très récemment.

1° Le professeur Aeby a déterminé la vitesse de *contraction* des muscles de grenouilles empoisonnées avec du curare, et il a reconnu que la vitesse de l'*onde de contraction* est à peine de 1 mètre à la seconde.

2° Le docteur Jaager a déterminé le temps nécessaire pour la plus simple des opérations de notre intelligence : celle de la *volition* qui suit une sensation. On donnait un signal d'appel, tantôt du côté gauche, tantôt du côté droit de la personne soumise à l'expérience; elle devait répondre de la main gauche dans le premier cas, de la main droite dans le second. Tantôt on la prévenait du côté où allait avoir lieu l'appel; tantôt on donnait celui-ci à l'improviste. Dans le premier cas, il s'écoulait en moyenne deux cent cinq millièmes de seconde entre l'appel et la réponse; dans le second, il s'écoulait deux cent soixante et douze millièmes de seconde. On en a conclu qu'il nous faut environ soixante-sept millièmes de seconde pour *prendre un parti*, pour *nous décider*.

3° Le même expérimentateur a déterminé aussi le temps qu'il faut (à certaines personnes) pour se décider d'après la vue. On présentait instantanément tantôt un papier blanc, tantôt un papier rouge; la main gauche devait répondre au signal blanc, la droite au signal rouge. Lorsque la personne n'était pas avertie de la couleur qui allait paraître, il fallait trois cent cinquante-cinq millièmes de seconde pour répondre; lorsqu'elle était avertie, il n'en fallait que deux cents. On en a conclu qu'il faut ici cent cinquante-cinq millièmes de seconde pour prendre un parti, pour *savoir de quelle main répondre*.

Et maintenant que conclurons-nous, de notre côté, de ces rois genres d'expériences? Je pense qu'il n'y a pas à hésiter

un seul instant. Si l'on se borne à les juger en elles-mêmes, nous dirons tout d'abord qu'elles montrent d'une part à quelle merveilleuse précision s'est élevée de nos jours la science expérimentale, et d'autre part, quel talent ont déployé les observateurs; nous dirons qu'au *cas particulier* la vitesse de l'onde de contraction musculaire est de 1 mètre par seconde dans une jambe de grenouille morte, et qu'à *certaines personnes* il faut un temps relativement très long pour prendre un parti. Que si, au contraire, on avait la prétention de généraliser et de dire que, non seulement chez tous les êtres doués de nerfs et de muscles, mais même seulement chez une grenouille *vivante*, la vitesse de contraction est aussi d'un mètre; qu'à *tous* les hommes il faut un même temps relativement très long pour prendre un parti, oh ! alors, nous dirions que la conclusion touche aux limites du risible et de l'absurde.

Et d'abord en ce qui concerne la contraction musculaire, je ne discuterai pas longtemps pour savoir si, d'une jambe de grenouille morte, on a le droit de conclure quelque chose quant aux muscles d'un animal vivant et à sang chaud. Je prends mon exemple sur le même muscle d'un même être vivant, dans deux conditions différentes. Je redeviens ici musicien et je prie les généralisateurs de comparer les doigts des deux mains d'un violoniste exercé; ils seront, avec l'artiste lui-même peut-être, stupéfiés de la gaucherie des doigts de la main droite et de la dextérité de ceux de la main gauche. L'aptitude de la contractibilité a ici, par l'exercice, été modifiée de un à mille. Si l'artiste s'étudie un peu lui-même physiologiquement, il reconnaîtra qu'il est tel mouvement des doigts gauches qu'il ne peut pas même se *figurer* faire avec ceux de la droite; qu'il est tel mouvement du bras droit dont il croit le bras gauche incapable par sa nature. Il s'agit pourtant ici des mêmes muscles, des mêmes filets nerveux, au service d'une même volonté; et si, avec un chronoscope, on comparait leur aptitude, on trouverait des différences de un à mille.

Et maintenant dirons-nous que la promptitude avec laquelle nous savons prendre une décision est une constante pour tous les hommes ?

Dirons-nous que la plus simple des *opérations de la cervelle*, comme on a appelé dans ces derniers temps l'acte de la volition, coûte un temps relativement très considérable chez nous tous ?

C'est ici surtout que la généralisation, d'après quelques expériences de cabinet, conduit à de fausses conclusions. Si l'on pouvait étudier exactement tous les individus à ce point de vue, on trouverait des différences entre les races, entre les professions, entre les métiers ; on ne trouverait peut-être pas deux personnes identiques en deux points. Je prends l'exemple le plus frappant, le plus à la portée de tout le monde. Ne voyons-nous pas l'habitant des grandes villes, le *Parisien* par exemple, circuler avec le plus grand calme et en pleine sécurité au milieu de voitures venant en tous sens, avec de grandes vitesses ? Un son, un coup d'œil ou *signal d'appel*, est chez lui suivi instantanément du *signal de réponse*, et il évite le danger sans même avoir l'air d'y songer. L'habitant des campagnes, au contraire, qui chemine seul sur une grande route et qui se trouve tout d'un coup surpris par une voiture lancée au galop des chevaux, hésite, regarde quelquefois d'un air ébahi le danger, et se jette sous les chevaux qu'il veut éviter. Dans cet exemple il n'y a, il est vrai, aucune possibilité d'appréciation, même lointaine, quant à la *durée* de l'acte de volition. J'en reprends un, d'un ordre plus élevé, que j'ai déjà cité.

Des orchestres d'un talent aussi admirable que celui du Conservatoire, ou quelques autres que je pourrais citer, savent exécuter à livre ouvert la symphonie la plus compliquée. Ce qui nécessite ici des répétitions réitérées, pour arriver à la perfection, ce n'est pas la difficulté de produire les notes justes et en mesure, si rapidement qu'elles se succèdent ; c'est seulement le travail d'intelligence qu'il faut à chaque exé-

cutant pour comprendre la pensée du compositeur, et pour arriver à la traduire, à la fondre dans l'unité de l'œuvre, avec le vrai sentiment qui y répond; mais ce qu'on est convenu d'appeler l'*ensemble* s'y trouve à la première lecture, et c'est pour cela que je puis parler d'un tel orchestre comme s'il s'agissait d'un artiste seul. Voyons cependant ce qui s'y passe à une première exécution. Nous trouverons plus d'une analogie avec les expériences de physiologie des docteurs Jaager, Hirsch, Helmholtz; mais nous y trouverons aussi la plus éclatante réfutation des conclusions, par trop générales, que l'on a voulu tirer de ces expériences.

En ce qui concerne les exécutants considérés isolément, chaque note à percevoir comme signal d'appel se présente successivement à la vue, avec une rapidité souvent excessive. Dans le trait qui commence le onzième quatuor de Beethoven, et dans mainte autre œuvre que je pourrais citer, il en passe dix par seconde. Si, comme dans l'expérience du docteur Jaager, il s'écoulait trente-cinq centièmes de seconde entre le signal de réponse et celui d'appel, l'exécutant serait constamment, avec les yeux, d'une demi-mesure en avance sur ses doigts; il suffit d'énoncer un pareil fait pour en faire ressortir l'absurdité à quiconque s'occupe de musique. Demandez à un exécutant un peu intelligent ce qu'il éprouve en rendant sur son instrument les notes qu'il lit : il vous dira qu'il *entend* l'effet *mentalement* au moment même où il les voit, et que l'instrument ne fait que *confirmer* cette audition. C'est à cette condition seule qu'il peut jouer juste : un retard quelconque dans la note produite sur la note entendue mentalement causerait dans sa propre tête une horrible confusion.

Si, de chaque exécutant pris en particulier, nous passons à leur ensemble, l'absurdité d'un tel fait devient encore plus criante. Chaque note perçue par la vue de l'un doit, par le signal de réponse, être en concordance parfaite et continue avec la note perçue aussi par la vue de tel ou tel autre exécutant ; elle doit ou coïncider avec elle, ou tomber rigoureuse-

ment sur telle ou telle subdivision. Comment arrive-t-on à un aussi merveilleux résultat dans des orchestres de plus de cent instruments de tous genres? Ce n'est, chacun le sait, en aucune façon la baguette du chef d'orchestre qui suffit. Il faut que chaque exécutant *écoute* sans cesse tous les autres; il faut qu'il *fasse corps*, non seulement avec son propre instrument, mais avec ceux des autres; il faut que les sons, qui lui arrivent en tous sens, servent de signal d'appel en même temps que les notes qui, sur le papier, passent devant ses yeux, et qu'ils déterminent le signal de réponse de manière à ce qu'il y ait une coïncidence parfaite. Et si enfin, de l'ensemble des exécutants, nous passons au chef d'orchestre, *supposé digne de ce nom*, nous arrivons à des faits encore plus éloquents, en ce qui concerne la promptitude de la décision. Cet artiste, en effet, est obligé de lire à la fois sur la partition une colonne verticale où se trouvent des quarantaines de notes écrites dans toutes les clefs possibles, pour pouvoir, à l'aide de son propre instrument, remettre dans la bonne voie l'exécutant retardataire ou trop pressé: il faut que, chez lui, il y ait instantanéité presque absolue dans le signal d'appel et dans le signal de correction.

De tels faits, considérés au point de vue de la physique, de la physiologie, et j'ajoute maintenant, d'une saine philosophie, sont inconciliables avec cette affirmation: que chez tous les hommes indistinctement, la durée de la volition est aussi immense (j'emploie ce mot à dessein) que celle qu'ont assignée les expériences de M. Jaager; ils sont inconciliables aussi avec des expériences qui assignent au flux nerveux la faible vitesse de 30 mètres par seconde.

Les expériences de MM. Schelske, Hirsch, Helmholtz, Jaager etc. sont en elles-mêmes, je le répète, d'une incontestable exactitude et témoignent hautement, d'une part, du talent des observateurs et, d'autre part, des merveilleux progrès de la science expérimentale. Mais les conséquences qui en découlent, mises en parallèle avec les faits que je viens

d'analyser, bien loin d'avoir le caractère général qu'on a voulu lui assigner, prouvent seulement l'abîme qui existe entre les aptitudes physiques ou intellectuelles du même homme, selon qu'il les a développées par l'exercice ou qu'il les a laissées s'engourdir. Je me sers avec intention du mot *exercice des aptitudes intellectuelles*. Dans cette vie, notre âme, n'en déplaise à certains spiritualistes par trop éthérés, a besoin d'un instrument approprié, d'un cerveau, pour *agir*, c'est-à-dire pour penser : absolument comme elle a besoin des organes des sens pour se mettre en rapport avec le monde externe. Ce que l'école matérialiste appelle, avec autant d'aplomb que d'impropriété, une opération de la cervelle, est en réalité un acte de l'âme, exécuté à l'aide de la cervelle- En ce sens, cette dernière est capable de gagner en aptitude par l'exercice, absolument comme tous nos autres organes. A ce titre, il existe certainement autant de différences entre une cervelle que l'âme a habituée au travail et celle qui s'est atrophiée par le repos, qu'entre les muscles des doigts qu'un virtuose a habitués à se mouvoir avec la rapidité du son lui-même, et ceux qu'un indolent a toujours laissés en repos. A ce titre nous sommes certainement responsables de l'usage que nous faisons ici-bas de l'instrument qui nous a été dévolu, car c'est de cet usage que dépend notre perfectionnement intellectuel lui-même.

Dans les diverses publications périodiques où ont été relatés les remarquables travaux de MM. Helmholtz, Hirsch, Schelske etc., on a présenté un tableau où se trouvent consignées les valeurs numériques des divers mouvements connus. Je le reproduis ici en partie, pour pouvoir discuter plus clairement ce qu'il est permis d'en conclure.

	Mètres par seconde.
Vitesse de l'électricité	464,000,000
— de la lumière	300,000,000
— du son dans l'air	340
— de la terre dans son orbite . . .	30,800

	Mètres par seconde.
Vitesse d'un boulet de canon	552
— du vol de l'aigle	25
— du vent.	1 à 20
— de la contraction musculaire . .	1
— de l'agent nerveux	26 à 30

La vitesse du flux nerveux se trouve nettement en parallèle avec la vitesse de l'électricité. J'ai commencé par montrer qu'on n'a pas le droit de conclure des expériences publiées jusqu'ici que la première de ces vitesses n'est que de 30 mètres à la seconde; puis, j'ai démontré, en partant de mes propres expériences et d'arguments fondés sur la discussion d'un grand nombre de phénomènes physiologiques bien connus, que cette vitesse est en tous cas beaucoup plus considérable; mais je n'ai fixé aucun nombre précis et je me suis borné à faire prévoir une limite inférieure. Je dis une limite inférieure. Il n'est en effet pas nécessaire d'admettre une vitesse excessive pour se placer dans toutes les conditions des phénomènes que j'ai examinés; bien loin de là, et tous les arguments que j'ai fait valoir seraient satisfaits par l'existence d'une vitesse *minima* de 1000 mètres au plus par seconde.

Supposons donc que des expériences soient conduites de manière à constater l'intervalle réel qui s'écoule entre l'instant où une impression est faite à l'extrémité de l'un de nos nerfs et celui où l'impression se manifeste à nous comme sensation; supposons que ces expériences indiquent une vitesse s'élevant au plus à 1000 mètres. Cette vitesse, sans doute, serait trente-cinq fois supérieure à celle du tableau ci-dessus; mais elle resterait encore inférieure à celle qui est cotée comme appartenant à l'électricité. Les physiciens qui partent d'une semblable comparaison seraient en apparence encore en droit de dire : ce n'est point l'électricité qui est en jeu dans le système nerveux. Je dis en apparence. Je vais, en effet, prouver maintenant que de pareilles comparaisons sont

aussi vicieuses en principe que fausses dans les conséquences qu'on en voudrait tirer.

Je suis tout d'abord obligé de rectifier une idée fausse qu'ont, non les physiciens au courant des lois de l'électricité, mais les personnes qui ne possèdent que des notions superficielles des sciences exactes. La lumière, la chaleur rayonnante ont une vitesse finie de propagation d'environ 75,000 lieues par seconde à travers les espaces stellaires et à travers les corps diaphanes et diathermanes. Il n'en est aucunement ainsi du phénomène que nous devons appeler le *rétablissement de l'équilibre électrique*. Le mot de vitesse est impropre ici, en ce sens que, selon le point de vue où l'on se place, la vitesse est ou infinie ou variable. Je m'explique.

Si, à l'une des extrémités d'un conducteur bien isolé, de section uniforme et indéfiniment long, nous déterminions subitement une rupture de l'équilibre électrique, et si nous disposions d'un appareil indéfiniment sensible de vérification, nous constaterions qu'à l'autre extrémité du conducteur il se manifeste aussi, *à l'instant même*, une rupture dans cet équilibre. Mais ce que nous appelons la tension électrique, et ce qui dépend de la quantité d'équilibre rompue, est une fonction du temps, c'est-à-dire qu'elle croît successivement. Si, comme on l'a fait réellement, on voulait mesurer la prétendue vitesse de l'électricité en partant de l'apparition de l'étincelle électrique aux deux extrémités du conducteur, on trouverait nécessairement un intervalle sensible, quoique très court, même avec un conducteur extrêmement long; car il faut une tension finie très grande pour qu'une étincelle puisse éclater à travers l'air, par exemple. Mais on trouverait alors que cet intervalle dépend : 1° de la section du conducteur : il serait d'autant plus court que cette section serait plus grande; il serait en raison inverse du carré de cette section ; 2° de la nature du conducteur : les métaux sont les meilleurs de tous les conducteurs; l'eau l'est beaucoup moins déjà; les matières organiques, le bois, les membranes (cordes de

constituent déjà par eux-mêmes des appareils électriques tout à fait particuliers et qu'on ne peut les assimiler à de simples conducteurs ordinaires plus ou moins imparfaits formés de matières homogènes. Toutefois le progrès qu'a fait faire à la science cet éminent observateur est trop grand pour que je puisse me permettre de le résumer en quelques mots, et je ne puis que renvoyer à l'ouvrage capital où se trouvent exposés ses travaux.

Je crois seulement, pour terminer, devoir répondre à une objection qui a semblé péremptoire à plusieurs physiciens et physiologistes.

Nous savons que, quand on pince un filet nerveux, on interrompt complétement toute relation entre le cerveau et la partie de l'organisme où aboutit ce nerf; on empêche les mouvements du muscle qu'il commande, on suspend les sensations qu'il conduit.

De ce fait tout à fait élementaire, on a conclu : que ce n'est pas l'électricité qui est en jeu dans l'influx nerveux, puisque quand on pince un conducteur métallique, on n'interrompt nullement le courant électrique qui y circule.

La valeur de cette objection est nulle.

Qu'on se rappelle, en effet, qu'en toute hypothèse les nerfs sont des conducteurs *organisés*, formés de cellules remplies et imbibées de liquide. Or pincer un tel conducteur revient à *séparer* les organes cellulaires qui le constituent, pincer un tel conducteur revient de fait à *couper* temporairement ou définitivement un conducteur métallique : auquel cas on interrompt aussi le courant !

Je le répète, cette objection qui s'appliquerait tout aussi bien à l'hypothèse des vibrations de la matière nerveuse qu'à celle de l'électricité, cette objection est nulle et non avenue.

FIN DES NOTES ET DES ADDITIONS.

Strasbourg, typographie de G. Silbermann.





